

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

MATEMÁTICA 8

Índice

Página

Parte 1

Capítulo 1 – Números racionais. Números reais	2
Capítulo 2 – Teorema de Pitágoras	25
Capítulo 3 – Isometrias	38

Parte 2

Capítulo 4 – Funções, sequências e sucessões	48
Capítulo 5 – Monómios e polinómios	61
Capítulo 6 – Equações literais e sistemas	77
Capítulo 7 – Medidas de dispersão	91

Caderno de Fichas

1. Números racionais.

Números reais

Ficha para praticar 1	98
Ficha para praticar 2	99
Ficha para praticar 3	101
Ficha para praticar 4	102
Ficha para praticar 5	103
Ficha para praticar 6	103
Ficha para praticar 7	105
Ficha para praticar 8	105
Ficha para praticar 9	106
Ficha de teste 1	107
Ficha de teste 2	108

2. Teorema de Pitágoras

Ficha para praticar 10	109
Ficha para praticar 11	109
Ficha para praticar 12	110
Ficha para praticar 13	111
Ficha de teste 3	112
Ficha de teste 4	112

3. Isometrias

Ficha para praticar 14	113
Ficha para praticar 15	113
Ficha para praticar 16	114
Ficha para praticar 17	114
Ficha para praticar 18	115
Ficha para praticar 19	115
Ficha de teste 5	116
Ficha de teste 6	116

4. Funções, sequências e sucessões

Ficha para praticar 20	117
Ficha para praticar 21	118
Ficha para praticar 22	119
Ficha para praticar 23	121
Ficha de teste 7	122
Ficha de teste 8	123

5. Monómios e Polinómios

Ficha para praticar 24	124
Ficha para praticar 25	124
Ficha para praticar 26	125
Ficha para praticar 27	126
Ficha para praticar 28	127
Ficha para praticar 29	127
Ficha para praticar 30	128
Ficha para praticar 31	129
Ficha para praticar 32	131
Ficha de teste 9	132
Ficha de teste 10	133

6. Equações literais e sistemas

Ficha para praticar 33	133
Ficha para praticar 34	134
Ficha para praticar 35	135
Ficha para praticar 36	136
Ficha para praticar 37	137
Ficha de teste 11	138
Ficha de teste 12	138

7. Medidas de dispersão

Ficha para praticar 38	139
Ficha para praticar 39	141
Ficha para praticar 40	141
Ficha de teste 13	142
Ficha de teste 14	143

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 1

$$1.3. \frac{5}{8} = \frac{5 \times 125}{8 \times 125} = \frac{625}{1000} = 0,625$$

$$1.4. \frac{2}{25} = \frac{2 \times 4}{25 \times 4} = \frac{8}{100} = 0,08$$

$$1.5. 1\frac{7}{20} = \frac{20+7}{20} = \frac{27 \times 5}{20 \times 5} = \frac{135}{100} = 1,35$$

$$1.6. 3\frac{1}{16} = \frac{3 \times 16 + 1}{16} = \frac{49}{16} = \frac{49 \times 625}{16 \times 625} = \frac{30\,625}{10\,000} = 3,0625$$

$$2. \quad 1,2 = \frac{12}{10}; \quad 0,2 = \frac{2}{10}; \quad 0,15 = \frac{15}{100}; \quad 1,03 = \frac{103}{100};$$

$$0,013 = \frac{13}{1000}$$

Questão 1

Pág. 11

$$1.1. \frac{8}{50} = \frac{4}{25}; \quad 25 = 5^2$$

O denominador não tem fatores primos diferentes de 5 e de

2. Logo, $\frac{8}{50}$ pode ser escrito sob a forma de fração decimal.

$$1.2. \frac{97}{76} \text{ é uma fração irredutível (97 é um número primo)}$$

$$\begin{array}{r|l} 76 & 2 \\ 38 & 2 \\ 19 & 19 \\ 1 & \end{array}$$

$$76 = 2^2 \times 19$$

O fator 19 é diferente de 2 e de 5. Logo, o número $\frac{97}{76}$ não pode ser escrito sob a forma de fração decimal.

Conclusão

Podem ser escritos sob a forma de fração decimal os números

$$\frac{8}{50}, \frac{3}{30} \text{ e } \frac{7}{40}.$$

$$1.3. \frac{3}{30} = \frac{1}{10} \text{ é uma fração decimal.}$$

$$1.4. \frac{27}{70} \text{ é uma fração irredutível}$$

$$70 = 2 \times 35 = 2 \times 5 \times 7$$

A decomposição do denominador em fatores primos inclui um fator diferente de 2 e de 5 (7).

Logo, $\frac{27}{70}$ não se pode exprimir como fração decimal.

$$1.5. \frac{73}{225} \text{ é uma fração irredutível}$$

$$\begin{array}{r|l} 225 & 3 \\ 75 & 3 \\ 25 & 5 \\ 5 & 5 \\ 1 & \end{array}$$

$$225 = 3^2 \times 5^2$$

O fator 3 é diferente de 2 e de 5. Logo, $\frac{73}{225}$ não admite uma representação sob a forma de fração decimal.

$$1.6. \frac{23}{275} \text{ é uma fração irredutível}$$

$$275 = 25 \times 11 = 5^2 \times 11$$

$\frac{23}{275}$ não pode ser escrito sob a forma de fração decimal

porque a de 275 num produto de fatores primos tem um fator diferente de 2 e de 5.

1.7. Vamos usar o algoritmo de Euclides para determinar o m.d.c. (1999, 650)

a	b	Resto
1999	650	49
650	49	13
49	13	10
13	10	3
10	3	1
3	1	0

$$\begin{array}{r} 1999 \\ 49 \overline{) 650} \\ \underline{3} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 650 \\ 160 \overline{) 49} \\ \underline{13} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 49 \\ 10 \overline{) 13} \\ \underline{3} \end{array}$$

m.d.c. (1999, 650) = 1

$\frac{1999}{650}$ é uma fração irredutível.

$$1.8. \frac{7}{40} \text{ é irredutível}$$

$$40 = 8 \times 5 = 2^3 \times 5$$

O denominador não tem fatores primos diferentes de 5 e de

2. $\frac{7}{40}$ pode ser escrito na forma de fração decimal.

Questão 2

Pág. 12

$$2.1. \frac{3}{2^3} = \frac{3 \times 5^3}{2^3 \times 5^3} = \frac{3 \times 125}{(2 \times 5)^3} = \frac{375}{10^3} = \frac{375}{1000} = 0,375$$

$$2.2. \frac{7}{5^2} = \frac{7 \times 2^2}{5^2 \times 2^2} = \frac{7 \times 4}{(5 \times 2)^2} = \frac{28}{10^2} = \frac{28}{100} = 0,28$$

$$2.3. \frac{9}{2 \times 5^2} = \frac{9 \times 2}{2 \times 2 \times 5^2} = \frac{18}{2^2 \times 5^2} = \frac{18}{(2 \times 5)^2} = \frac{18}{10^2} =$$

$$= \frac{18}{100} = 0,18$$

$$2.4. \frac{1}{2^5 \times 5^2} = \frac{1 \times 5^3}{2^5 \times 5^2 \times 5^3} = \frac{125}{2^5 \times 5^5} = \frac{125}{(2 \times 5)^5} = \frac{125}{10^5} =$$

$$= \frac{125}{100\,000} = 0,001\,25$$

$$2.5. \frac{7}{40} = \frac{7}{4 \times 10} = \frac{7}{2^2 \times 2 \times 5} = \frac{7}{2^3 \times 5} = \frac{7 \times 5^2}{2^3 \times 5 \times 5^2} =$$

$$= \frac{7 \times 25}{2^3 \times 5^3} = \frac{175}{(2 \times 5)^3} = \frac{175}{10^3} = \frac{175}{1000} = 0,175$$

$$2.6. \frac{19}{250} = \frac{19}{10 \times 25} = \frac{19}{2 \times 5 \times 5^2} = \frac{19 \times 2^2}{2 \times 2^2 \times 5^3} = \frac{19 \times 2^2}{2^3 \times 5^3} =$$

$$= \frac{19 \times 4}{(2 \times 5)^3} = \frac{76}{10^3} = \frac{76}{1000} = 0,076$$

$$2.7. \frac{451}{160} = \frac{451}{10 \times 16} = \frac{451}{5 \times 2 \times 2^4} = \frac{451 \times 5^4}{5 \times 5^4 \times 2^5} = \frac{451 \times 625}{5^5 \times 2^5} =$$

$$= \frac{281\,875}{(5 \times 2)^5} = \frac{281\,875}{10^5} = \frac{281\,875}{100\,000} = 2,818\,75$$

$$2.8. \frac{105}{672} = \frac{105 : 21}{672 : 21} = \frac{5}{32} = \frac{5}{2^5} = \frac{5 \times 5^5}{2^5 \times 5^5} = \frac{5^6}{10^5} =$$

$$= \frac{15\,625}{100\,000} = 0,156\,25$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 1

4. Conjetura:

$$\frac{4}{9} = 0,(4); \frac{5}{9} = 0,(5); \frac{10}{9} = 1\frac{1}{9} = 1,(1)$$

$$\frac{11}{9} = 1\frac{2}{9} = 1,(2); \frac{15}{9} = 1\frac{6}{9} = 1,(6)$$

Verificação:

$$\begin{array}{r} 4 \text{ , } 0 \overline{) 9} \\ 4 \quad 0,4 \end{array}; \quad \begin{array}{r} 5 \text{ , } 0 \overline{) 9} \\ 5 \quad 1 \end{array}; \quad \begin{array}{r} 100 \overline{) 9} \\ 10 \quad 1,1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \text{ } 1 \text{ , } 0 \overline{) 9} \\ 2 \quad 0 \quad 1,2 \end{array}; \quad \begin{array}{r} 1 \text{ } 5 \text{ , } 0 \overline{) 9} \\ 6 \quad 0 \quad 1,6 \end{array}$$

pág. 14

Atividade inicial 2

1. $1,325 - 0,037 = 1,288$

$$\begin{array}{r} 1 \text{ , } 3 \text{ } 2 \text{ } 5 \\ - 0 \text{ , } 0 \text{ } 3 \text{ } 7 \\ \hline 1 \text{ , } 2 \text{ } 8 \text{ } 8 \end{array}$$

2. $10,327 - 1,32 = 9$

$$\begin{array}{r} 1 \text{ } 0 \text{ , } 3 \text{ } 2 \text{ } 7 \\ - 1 \text{ , } 3 \text{ } 2 \text{ } 7 \\ \hline 9 \text{ , } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \end{array}$$

3. $1,3333... - 0,3333... = 1$

$$\begin{array}{r} 1 \text{ , } 3 \text{ } 3 \text{ } 3 \text{ } 3 \text{ } \dots \\ - 0 \text{ , } 3 \text{ } 3 \text{ } 3 \text{ } 3 \text{ } \dots \\ \hline 1 \text{ , } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } \dots \end{array}$$

4. $12,866\ 666... - 1,566\ 666... = 11,3$

$$\begin{array}{r} 1 \text{ } 2 \text{ , } 8 \text{ } 6 \text{ } 6 \text{ } 6 \text{ } \dots \\ - 1 \text{ , } 5 \text{ } 6 \text{ } 6 \text{ } 6 \text{ } \dots \\ \hline 1 \text{ } 1 \text{ , } 3 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } \dots \end{array}$$

5. $1,3(6) - 0,123(6) = 1,243$

$$\begin{array}{r} 1 \text{ , } 3 \text{ } 6 \text{ } 6 \text{ } 6 \text{ } \dots \\ - 0 \text{ , } 1 \text{ } 2 \text{ } 3 \text{ } 6 \text{ } \dots \\ \hline 1 \text{ , } 2 \text{ } 4 \text{ } 3 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } \dots \end{array}$$

6. $3,(12) - 3,10(12) = 0,02$

$$\begin{array}{r} 3 \text{ , } 1 \text{ } 2 \text{ } 1 \text{ } 2 \\ - 3 \text{ , } 1 \text{ } 0 \text{ } 1 \text{ } 2 \\ \hline 0 \text{ , } 0 \text{ } 2 \text{ } 0 \text{ } 0 \end{array}$$

Questão 3

3.1. $x = 5,(6); 10x = 56,(6)$

$$10x - x = 56,(6) - 5,(6) \Leftrightarrow 9x = 51 \Leftrightarrow x = \frac{51}{9}$$

$$5,(6) = \frac{51}{9}$$

3.2. $x = 0,(7); 10x = 7,(7)$

$$10x - x = 7,(7) - 0,(7) \Leftrightarrow 9x = 7 \Leftrightarrow x = \frac{7}{9}$$

$$0,(7) = \frac{7}{9}$$

3.3. $x = 2,3(5); 10x = 23,(5)$

$$10x - x = 23,(5) - 2,3(5) \Leftrightarrow 9x = 21,2 \Leftrightarrow x = \frac{21,2}{9}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{212}{90}$$

$$\begin{array}{r} 2 \text{ } 3 \text{ , } 5 \text{ } 5 \text{ } 5 \text{ } \dots \\ - 2 \text{ , } 3 \text{ } 5 \text{ } 5 \text{ } \dots \\ \hline 2 \text{ } 1 \text{ , } 2 \text{ } 0 \text{ } 0 \end{array}$$

$$2,3(5) = \frac{212}{90}$$

3.4. $x = 5,38(6); 10x = 53,8(6)$

$$10x - x = 53,8(6) - 5,386 \Leftrightarrow 9x = 48,48 \Leftrightarrow x = \frac{48,48}{9}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{4848}{900}$$

$$\begin{array}{r} 5 \text{ } 3 \text{ , } 8 \text{ } 6 \text{ } 6 \text{ } \dots \\ - 5 \text{ , } 3 \text{ } 8 \text{ } 6 \text{ } \dots \\ \hline 4 \text{ } 8 \text{ , } 4 \text{ } 8 \text{ } 0 \text{ } 0 \end{array}$$

$$5,38(6) = \frac{4848}{900}$$

pág. 15

Questão 4

4.1. $x = 1,(13); 100x = 113,(13)$

$$100 - x = 113,(13) - 1,(13) \Leftrightarrow 99x = 112 \Leftrightarrow x = \frac{112}{99}$$

$$\begin{array}{r} 1 \text{ } 1 \text{ } 3 \text{ , } 1 \text{ } 3 \text{ } 1 \text{ } 3 \text{ } \dots \\ - 1 \text{ , } 1 \text{ } 3 \text{ } 1 \text{ } 3 \text{ } \dots \\ \hline 1 \text{ } 1 \text{ } 2 \text{ , } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } \dots \end{array}$$

$$1,(13) = \frac{112}{99}$$

4.2. $x = 0,(05); 100x = 5,(05)$

$$100x - x = 5,(05) - 0,(05) \Leftrightarrow 99x = 5 \Leftrightarrow x = \frac{5}{99}$$

$$\begin{array}{r} 5 \text{ , } 0 \text{ } 5 \text{ } 0 \text{ } 5 \text{ } \dots \\ - 0 \text{ , } 0 \text{ } 5 \text{ } 0 \text{ } 5 \text{ } \dots \\ \hline 5 \text{ , } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } \dots \end{array}$$

$$0,(05) = \frac{5}{99}$$

4.3. $x = 0,5(32); 100x = 53,2(32)$

$$100x - x = 53,2(32) - 0,5(32) \Leftrightarrow 99x = 52,7 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{52,7}{99} \Leftrightarrow x = \frac{527}{990}$$

$$\begin{array}{r} 5 \text{ } 3 \text{ , } 2 \text{ } 3 \text{ } 2 \text{ } 3 \text{ } 2 \text{ } \dots \\ - 0 \text{ , } 5 \text{ } 3 \text{ } 2 \text{ } 3 \text{ } 2 \text{ } \dots \\ \hline 5 \text{ } 2 \text{ , } 7 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } \dots \end{array}$$

$$0,5(32) = \frac{527}{990}$$

4.4. $x = 12,7(54); 100x = 1275,4(54)$

$$100x - x = 1275,4(54) - 12,7(54)$$

$$\Leftrightarrow 99x = 1262,7 \Leftrightarrow x = \frac{1262,7}{99} \Leftrightarrow x = \frac{12627}{990}$$

$$\begin{array}{r} 1 \text{ } 2 \text{ } 7 \text{ } 5 \text{ , } 4 \text{ } 5 \text{ } 4 \text{ } 5 \text{ } 4 \text{ } \dots \\ - 1 \text{ } 2 \text{ , } 7 \text{ } 5 \text{ } 4 \text{ } 5 \text{ } 4 \text{ } \dots \\ \hline 1 \text{ } 2 \text{ } 6 \text{ } 2 \text{ , } 7 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } \dots \end{array}$$

$$12,7(54) = \frac{12627}{990}$$

Questão 5

5.1. $x = 1,(135); 1000x = 1135,(135)$

$$1000x - x = 1135,(135) \Leftrightarrow 999x = 1,(135) \Leftrightarrow 999x = 1134$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{1134}{999}$$

$$\begin{array}{r} 1 \text{ } 1 \text{ } 3 \text{ } 5 \text{ , } 1 \text{ } 3 \text{ } 5 \text{ } 1 \text{ } 3 \text{ } 5 \text{ } \dots \\ - 1 \text{ , } 1 \text{ } 3 \text{ } 5 \text{ } 1 \text{ } 3 \text{ } 5 \text{ } \dots \\ \hline 1 \text{ } 1 \text{ } 3 \text{ } 4 \text{ , } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } \dots \end{array}$$

$$1,(135) = \frac{1134}{999}$$

5.2. $x = 7,2(145); 1000x = 7214,5(145)$

$$1000x - x = 7214,5(145) - 7,2(145) \Leftrightarrow 999x = 7207,3$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{7207,3}{999} \Leftrightarrow x = \frac{72\ 073}{9990}$$

$$\begin{array}{r} 7 \text{ } 2 \text{ } 1 \text{ } 4 \text{ , } 5 \text{ } 1 \text{ } 4 \text{ } 5 \text{ } 1 \text{ } 4 \text{ } 5 \text{ } \dots \\ - 7 \text{ , } 2 \text{ } 1 \text{ } 4 \text{ } 5 \text{ } 1 \text{ } 4 \text{ } 5 \text{ } \dots \\ \hline 7 \text{ } 2 \text{ } 0 \text{ } 7 \text{ , } 3 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } \dots \end{array}$$

$$7,2(145) = \frac{72\ 073}{9990}$$

5.3. $x = 0,6(123); 1000x = 612,3(123)$

$$1000x - x = 612,3(123) - 0,6(123) \Leftrightarrow 999x = 611,7$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{611,7}{999} \Leftrightarrow x = \frac{6117}{9990}$$

$$\begin{array}{r} 6 \text{ } 1 \text{ } 2 \text{ , } 3 \text{ } 1 \text{ } 2 \text{ } 3 \text{ } 1 \text{ } 2 \text{ } 3 \text{ } \dots \\ - 0 \text{ , } 6 \text{ } 1 \text{ } 2 \text{ } 3 \text{ } 1 \text{ } 2 \text{ } 3 \text{ } \dots \\ \hline 6 \text{ } 1 \text{ } 1 \text{ , } 7 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } 0 \text{ } \dots \end{array}$$

$$0,6(123) = \frac{6117}{9990}$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 1

Questão 6

$$x = 99,(9); 10x = 999,(9)$$

$$10x - x = 999,(9) - 99,(9) \Leftrightarrow 9x = 900 \Leftrightarrow x = \frac{900}{9} \Leftrightarrow x = 100$$

$$\begin{array}{r} 99,9 \\ - 99,9 \\ \hline 0,0 \end{array}$$

Portanto, $99,(9) = 100$

pág. 16

Questão 7

$$7.1. x = 0,52(9); 10x = 5,2(9)$$

$$10x - x = 5,2(9) - 0,52(9) \Leftrightarrow 9x = 4,77 \Leftrightarrow x = \frac{4,77}{9}$$

$$\Leftrightarrow x = 0,53$$

$$\begin{array}{r} 0,529 \\ - 0,529 \\ \hline 0,000 \end{array}$$

$$4,77 \div 9 = 0,53$$

Portanto, $0,52(9) = 0,53$

$$7.2. x = 1,(9); 10x = 19,(9)$$

$$10x - x = 19,(9) - 1,(9) \Leftrightarrow 9x = 18 \Leftrightarrow x = \frac{18}{9} \Leftrightarrow x = 2$$

$$\begin{array}{r} 1,9 \\ - 1,9 \\ \hline 0,0 \end{array}$$

Portanto, $1,(9) = 2$

$$7.3. x = 2,53(9); 10x = 25,3(9)$$

$$10x - x = 25,3(9) - 2,53(9) \Leftrightarrow 9x = 22,86 \Leftrightarrow x = \frac{22,86}{9}$$

$$\Leftrightarrow x = 2,54$$

$$\begin{array}{r} 2,539 \\ - 2,539 \\ \hline 0,000 \end{array}$$

$$22,86 \div 9 = 2,54$$

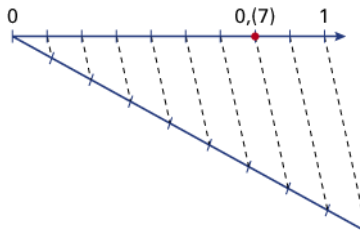
Portanto, $2,54 = 2,53(9)$.

pág. 17

Questão 8

$$8.1. x = 0,(7); 10x = 7,(7)$$

$$10x - x = 7,(7) - 0,(7) \Leftrightarrow 9x = 7 \Leftrightarrow x = \frac{7}{9}$$



$$\begin{array}{r} 7,777 \\ - 7,777 \\ \hline 0,000 \end{array}$$

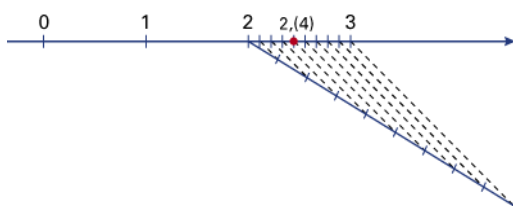
$$0,(7) = \frac{7}{9}$$

$$8.2. x = 2,(4); 10x = 24,(4)$$

$$10x - x = 24,(4) - 2,(4) \Leftrightarrow 9x = 22 \Leftrightarrow x = \frac{22}{9}$$

$$\Leftrightarrow x = 2\frac{4}{9}$$

$$\begin{array}{r} 22,444 \\ - 22,444 \\ \hline 0,000 \end{array}$$



Questão 9

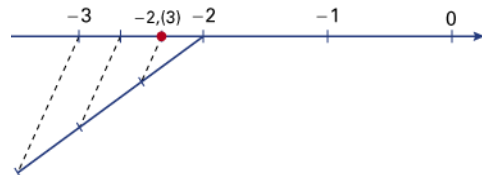
$$9.1. -2,(3) \text{ é o simétrico de } 2,(3)$$

$$x = 2,(3)$$

$$10 - x = 23,(3) - 2,(3) \Leftrightarrow 9x = 21 \Leftrightarrow x = \frac{21}{9}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{7}{3} \Leftrightarrow x = 2\frac{1}{3}$$

$$\begin{array}{r} 2,333 \\ - 2,333 \\ \hline 0,000 \end{array}$$



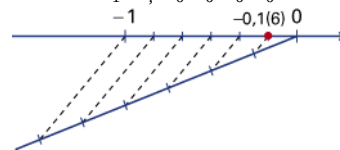
$$9.2. -0,1(6) \text{ é o simétrico de } 0,1(6)$$

$$x = 0,1(6); 10x = 1,(6)$$

$$10x - x = 1,(6) - 0,1(6) \Leftrightarrow 9x = 1,5 \Leftrightarrow x = \frac{1,5}{9}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{15}{90} \Leftrightarrow x = \frac{15:15}{90:15} \Leftrightarrow x = \frac{1}{6}$$

$$\begin{array}{r} 1,5 \\ - 1,5 \\ \hline 0,0 \end{array}$$



$$-0,1(6) = -\frac{1}{6}$$

Atividades de aplicação 2

$$1.1. x = 1,(21); 100x = 121,(21)$$

$$100x - x = 121,(21) - 1,(21) \Leftrightarrow 99x = 120 \Leftrightarrow x = \frac{120}{99}$$

$$\begin{array}{r} 120,2121 \\ - 1,2121 \\ \hline 119,0000 \end{array}$$

$$1,(21) = \frac{120}{99}$$

$$1.2. x = 1,2(3); 10x = 12,(3)$$

$$10x - x = 12,(3) - 1,2(3) \Leftrightarrow 9x = 11,1 \Leftrightarrow x = \frac{11,1}{9}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{111}{90}$$

$$\begin{array}{r} 111,1 \\ - 111,1 \\ \hline 0,0 \end{array}$$

$$1,2(3) = \frac{111}{90}$$

$$1.3. x = 0,(521); 1000x = 521,(521)$$

$$1000x - x = 521,(521) - 0,(521) \Leftrightarrow 999x = 521$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{521}{999}$$

$$\begin{array}{r} 521,521 \\ - 521,521 \\ \hline 0,000 \end{array}$$

$$0,(521) = \frac{521}{999}$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 1

1.4. $x = 6,(7)$; $10x = 67,(7)$

$$10x - x = 67,(7) - 6,(7) \Leftrightarrow 9x = 61 \Leftrightarrow x = \frac{61}{9}$$

$$\begin{array}{r} 67,7 \\ - 6,7 \\ \hline 61,0 \end{array}$$

$$-6,(7) = -\frac{61}{9}$$

2.1. $x = 0,30(9)$; $10x = 3,0(9)$

$$10x - x = 3,0(9) - 0,30(9) \Leftrightarrow 9x = 2,79 \Leftrightarrow x = \frac{2,79}{9}$$

$$\Leftrightarrow x = 0,31$$

$$\begin{array}{r} 2,79 \\ - 0,309 \\ \hline 2,481 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2,79 \\ - 0,309 \\ \hline 2,481 \end{array}$$

Logo, $0,31 = 0,30(9)$

2.2. $x = 0,58(9)$; $10x = 5,8(9)$

$$10x - x = 5,8(9) - 0,58(9) \Leftrightarrow 9x = 5,31 \Leftrightarrow x = \frac{5,31}{9}$$

$$\Leftrightarrow x = 0,59$$

$$\begin{array}{r} 5,31 \\ - 0,589 \\ \hline 4,721 \end{array} \quad \begin{array}{r} 5,31 \\ - 0,589 \\ \hline 4,721 \end{array}$$

Portanto, $0,58(9) = 0,59$

3.1. $0,37 = 0,36(9)$

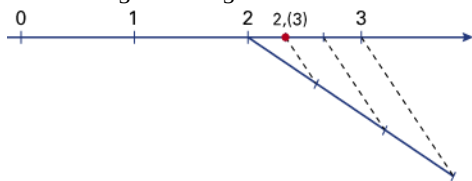
3.2. $8,15 = 8,14(9)$

3.3. $17,79 = 17,78(9)$

4.1. $x = 2,(3)$; $10x = 23,(3)$

$$10x - x = 23,(3) - 2,(3) \Leftrightarrow 9x = 21 \Leftrightarrow x = \frac{21}{9}$$

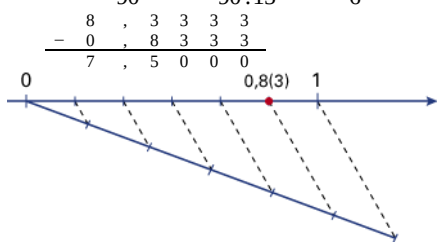
$$\Leftrightarrow x = \frac{7}{3} \Leftrightarrow x = 2\frac{1}{3}$$



4.2. $x = 0,8(3)$; $10x = 8,(3)$

$$10x - x = 8,(3) - 0,8(3) \Leftrightarrow 9x = 7,5 \Leftrightarrow x = \frac{7,5}{9}$$

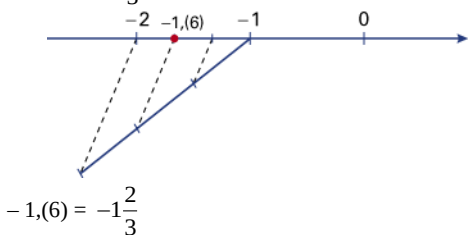
$$\Leftrightarrow x = \frac{75}{90} \Leftrightarrow x = \frac{75:15}{90:15} \Leftrightarrow x = \frac{5}{6}$$



4.3. $x = 1,(6)$; $10x = 16,(6)$

$$10x - x = 16,(6) - 1,(6) \Leftrightarrow 9x = 15 \Leftrightarrow x = \frac{15}{9} \Leftrightarrow x = \frac{5}{3}$$

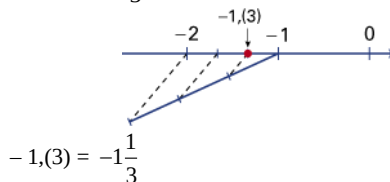
$$\Leftrightarrow x = 1\frac{2}{3}$$



4.4. $x = 1,(3)$; $10x = 13,(3)$

$$10x - x = 13,(3) - 1,(3) \Leftrightarrow 9x = 12 \Leftrightarrow x = \frac{12}{9} \Leftrightarrow x = \frac{4}{3}$$

$$\Leftrightarrow x = 1\frac{1}{3}$$



pág. 18

Atividade inicial 3

1.1. 0^{20} . Zero elevado a 20; $0^{20} = 0$

1.2. 1^5 . Um elevado a 5; $1^5 = 1$

1.3. $(-1)^7$. Menos um elevado a 7; $(-1)^7 = -1$

1.4. $\left(\frac{1}{2}\right)^3$. Um meio ao cubo; $\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

1.5. $\left(-\frac{2}{5}\right)^3$. Menos dois quintos ao cubo; $\left(-\frac{2}{5}\right)^3 = \frac{2^3}{5^3} = \frac{8}{125}$

1.6. $\left(\frac{10}{9}\right)^1$. Dez nonos elevado a um; $\left(\frac{10}{9}\right)^1 = \frac{10}{9}$

2. É verdade. Qualquer que seja o número p , $p = p^1$.

3.1. $(-2)^3 \times (-2)^5 =$
 $= \underbrace{(-2) \times (-2) \times (-2)}_{3 \text{ vezes}} \times \underbrace{(-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)}_{5 \text{ vezes}} = (-2)^8$

3.2. $q^m \times q^n = \underbrace{(q \times q \times \dots \times q)}_{m \text{ vezes}} \times \underbrace{(q \times q \times \dots \times q)}_{n \text{ vezes}} =$
 $= \underbrace{q \times q \times \dots \times q}_{m+n \text{ vezes}} = q^{m+n}$

4. $a = 2^0 = 1$; $b = 2^{-1} = \frac{1}{2}$; $c = 2^{-2} = \frac{1}{4}$

pág. 21

Atividades de aplicação 3

1.1. $(-2)^5 = -2^5 = -32$

1.2. $(-2)^3 = -8$

1.3. $\left(-\frac{1}{2}\right)^2 = -\frac{1}{4}$

1.4. $-\left(-\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$

2.1. Menos um meio ao cubo. $\left(-\frac{1}{2}\right)^3 = -\left(\frac{1}{2}\right)^3 = -\frac{1}{2^3} = -\frac{1}{8}$

2.2. Menos um terço elevado a zero. $\left(-\frac{1}{3}\right)^0 = 1$

2.3. Menos um meio elevado a menos três.

$$\left(-\frac{1}{2}\right)^{-3} = \left(-\frac{2}{1}\right)^3 = (-2)^3 = -2^3 = -8$$

3. Por exemplo:

3.1. $\frac{1}{5} = 5^{-1}$

3.2. $\frac{1}{5^2} = 5^{-2}$

3.3. $\frac{1}{3^4} = 3^{-4}$

3.4. $-\frac{1^0}{5} = -\frac{1}{5} = (-5)^{-1}$

3.5. $\frac{1}{-3^0} = \frac{1}{-1} = -1 = (-1)^3$

3.6. $\frac{1}{(-2)^5} = (-2)^{-5}$

$$4. \left(-\frac{2}{5}\right)^{-4} = \left(\frac{5}{2}\right)^4 = \frac{5^4}{2^4} = \frac{625}{16} = \frac{624+1}{16} = 39\frac{1}{16}$$

$$\left(\frac{1}{3^{-1}}\right)^{3+0} = 3^3 = 27$$

$$\left(\frac{2}{\frac{1}{2}}\right)^{-3} = \left(2 \times \frac{2}{1}\right)^{-3} = 4^{-3} = \frac{1}{4^3} = \frac{1}{64}$$

$$\frac{1}{\left(-\frac{1}{2}\right)^{-2}} = \frac{1}{(-2)^2} = \frac{1}{4}$$

$$\text{O maior número é } \left(-\frac{2}{5}\right)^4$$

$$5.1. \left(\frac{2}{3}\right)^{-4} \times \left(\frac{3}{2}\right)^3 = \left(\frac{3}{2}\right)^4 \times \left(\frac{3}{2}\right)^3 = \left(\frac{3}{2}\right)^7 = \left(\frac{2}{3}\right)^{-7}$$

$$5.2. \frac{x^{-1}}{x^{-2} \times y^{-2}} = \frac{1}{x^{-2}} \times x^{-1} \times \frac{1}{y^{-2}} = x^2 \times \frac{1}{x} \times y^2 =$$

$$= \frac{x^2}{x} \times y^2 = xy^2$$

$$6. u_n = \frac{3^{-n} \times 27}{3}$$

$$u_1 = \frac{3^{-1} \times 27}{3} = 3^{-1} \times \frac{27}{3} = \frac{1}{3} \times 9 = \frac{9}{3} = 3$$

$$u_2 = \frac{3^{-2} \times 27}{3} = 3^{-2} \times \frac{27}{3} = \frac{1}{3^2} \times 9 = \frac{9}{9} = 1$$

$$u_3 = \frac{3^{-3} \times 27}{3} = 3^{-3} \times \frac{27}{3} = \frac{1}{3^3} \times 9 = \frac{3^2}{3^3} = \frac{1}{3}$$

$$u_4 = \frac{3^{-4} \times 27}{3} = 3^{-4} \times \frac{27}{3} = \frac{1}{3^4} \times 9 = \frac{3^2}{3^4} = \frac{1}{9}$$

$$u_5 = \frac{3^{-5} \times 27}{3} = 3^{-5} \times \frac{27}{3} = \frac{1}{3^5} \times 9 = \frac{3^2}{3^5} = \frac{1}{27}$$

$$3, 1, \frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \frac{1}{27}$$

$$7.1. (-3)^2 + (-3)^{-1} \times (-2)^2 = \frac{1}{(-3)^2} + \frac{1}{-3} \times 4 =$$

$$= \frac{1}{9} - \frac{1}{3} \times 4 = \frac{1}{9} - \frac{4}{3} = \frac{1}{9} - \frac{12}{9} = -\frac{11}{9}$$

$$7.2. \left[\left(-\frac{1}{2}\right)^2 + \left(-\frac{1}{3}\right)^{-1} \right] \times 3^0 = \left[\frac{1}{4} + (-3) \right] \times 1 =$$

$$= \frac{1}{4} - 3 = \frac{1}{4} - \frac{12}{4} = -\frac{11}{4}$$

$$7.3. -5^1 - 5^{-1} \times \left(-\frac{2}{5}\right)^{-2} = -5 - \frac{1}{5} \times \left(-\frac{5}{2}\right)^2 = -5 - \frac{1}{5} \times \frac{25}{4} =$$

$$= -5 - \frac{25}{5 \times 4} = -5 - \frac{5}{4} = -\frac{20}{4} - \frac{5}{4} = -\frac{25}{4}$$

$$7.4. (-3)^2 \times (-1)^0 - (-5)^2 \times \left(-\frac{3}{2}\right)^{-2} = \frac{1}{(-3)^2} \times 1 - 25 \times \frac{4}{9} =$$

$$= \frac{1}{9} - \frac{100}{9} = -\frac{99}{9} = -11$$

$$7.5. \left(-\frac{1}{3}\right)^2 + \left(-\frac{3}{2}\right)^{-2} : (-2)^0 = \frac{1}{9} + \left(-\frac{2}{3}\right)^2 : 1 = \frac{1}{9} + \frac{4}{9} = \frac{5}{9}$$

$$7.6. \left(-\frac{1}{2}\right)^{-3} : \left(-\frac{1}{2}\right)^0 - \left(\frac{1}{3}\right)^{-2} \times (-1)^5 = (-2)^3 : 1 - 3^2 \times (-1) =$$

$$= -8 + 9 = 1$$

$$7.7. \left(-\frac{1}{2}\right)^2 \times (-1)^8 - (-100)^0 : (-3)^{-1} = \frac{1}{4} \times 1 - 1 : \left(-\frac{1}{3}\right) =$$

$$= \frac{1}{4} - 1 \times (-3) = \frac{1}{4} + 3 = \frac{1}{4} + \frac{12}{4} = \frac{13}{4}$$

$$7.8. (-5)^{-1} \times (-1)^{-1} - \left(\frac{1}{3}\right)^{-3} \times \left(-\frac{2}{5}\right)^2 = \left(-\frac{1}{5}\right) \times \frac{1}{-1} - 3^3 \times \frac{4}{25} =$$

$$= \left(-\frac{1}{5}\right) \times (-1) - 27 \times \frac{4}{25} = \frac{1}{5} - \frac{108}{25} = \frac{5}{25} - \frac{108}{25} = -\frac{103}{25}$$

$$7.9. \frac{(-2)^0 + (-2)^2 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^2}{3^{-1}} = \frac{1 + 4 \times \frac{1}{4}}{\frac{1}{3}} = \frac{1 + 1}{\frac{1}{3}} = \frac{2}{\frac{1}{3}} =$$

$$= 2 \times 3 = 6$$

$$7.10. \frac{3^{-2} : 3^{-1} \times (-1)^2 - 1^{15}}{\left(-\frac{1}{2}\right)^{-2}} = \frac{\frac{1}{3^2} : \frac{1}{3} \times 1 - 1}{(-2)^2} = \frac{\frac{1}{9} \times 3 \times 1 - 1}{4} =$$

$$= \frac{\frac{3}{9} - 1}{4} = \frac{\frac{1}{3} - \frac{3}{3}}{4} = \frac{-\frac{2}{3}}{4} = -\frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = -\frac{2}{12} = -\frac{1}{6}$$

pág. 22

Atividade inicial 4

$$1.1. a) \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right) \times \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right) =$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right) = \left(\frac{1}{2}\right)^6$$

$$b) a^3 \times a^5 = (a \times a \times a) \times (a \times a \times a \times a \times a) =$$

$$= (a \times a \times a \times a \times a \times a \times a) = a^8$$

$$1.2. a) 2^5 \times 2^{15} = 2^{5+15} = 2^{20}$$

$$b) 2^{20} \times 2^{-7} = 2^{20} \times \frac{1}{2^7} = \frac{2^{20}}{2^7} = 2^{20-7} = 2^{13}$$

$$c) \left(\frac{1}{3}\right)^5 \times \left(\frac{1}{3}\right)^{12} = \left(\frac{1}{3}\right)^{5+12} = \left(\frac{1}{3}\right)^{17}$$

$$d) 10^{-50} \times 10^{-30} = 10^{-80}$$

$$e) 10^2 \times 10^{-3} = 10^{-1}$$

$$f) 10^{-8} \times 10^{-7} \times 10^{12} = 10^{-3}$$

1.3. O produto de potências com a mesma base é a potência com a mesma base e expoente igual à soma dos expoentes dos fatores.

$$1.4. a) \left(\frac{1}{4}\right)^5 : \left(\frac{1}{4}\right)^3 = \frac{\cancel{1} \times \cancel{1} \times \cancel{1} \times \cancel{1} \times \cancel{1}}{\cancel{1} \times \cancel{1} \times \cancel{1}} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \left(\frac{1}{4}\right)^2$$

$$b) a^6 : a^2 = \frac{\cancel{a} \times \cancel{a} \times a \times a \times a \times a}{\cancel{a} \times \cancel{a}} = a \times a \times a \times a = a^4$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 1

1.5. a) $5^8 : 5^6 = 5^{8-6} = 5^2$

b) $8^{-7} : 8^{-5} = 8^{-2}$

c) $\left(-\frac{1}{2}\right)^{-2} : \left(-\frac{1}{2}\right)^{-5} = (-2)^{-3}$

d) $10^{-10} : 10^{-5} = 10^{-5}$

e) $-10^5 : 10^8 = -\frac{10^5}{10^8} = -\frac{10^5}{10^5 \times 10^3} = -\frac{1}{10^3} = \frac{1}{(-10)^3} = (-10)^{-3}$

f) $10^{-8} : 10^{-3} \times 10^{-5} = 10^{-5} \times 10^{-5} = 10^{-10}$

1.6. O quociente de potências com a mesma base é a potência com a mesma base e expoente igual à diferença entre o expoente do dividendo e o expoente do divisor.

pág. 23

2.1. a) $(-2)^4 \times (-3)^4 =$

$$= [(-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)] \times [(-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3)] =$$

$$= [(-2) \times (-3)]^4 = 6^4$$

b) $a^5 \times b^5 = (a \times a \times a \times a \times a) \times (b \times b \times b \times b \times b) =$

$$= (a \times b) \times (a \times b) \times (a \times b) \times (a \times b) \times (a \times b) = (a \times b)^5$$

2.2. a) $5^{-2} \times 3^{-2} = 15^{-2}$

b) $\left(\frac{1}{5}\right)^{-1} \times 5^{-1} = 1^{-1}$

c) $\left(-\frac{1}{3}\right)^4 \times (-6)^4 = 2^4$

d) $10^{-3} \times 5^{-3} = 50^{-3}$

e) $(-10)^{20} \times 5^{20} = (-50)^{20}$

f) $10^{-5} \times 5^{-5} \times (-50)^{-10} = 50^{-15}$

2.3. O produto de potências com o mesmo expoente é a potência com o mesmo expoente e cuja base é o produto das bases dos fatores.

2.4. a) $(-6)^4 : (-2)^4 = \frac{(-6) \times (-6) \times (-6) \times (-6)}{(-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)} =$

$$= \frac{(-6)}{(-2)} \times \frac{(-6)}{(-2)} \times \frac{(-6)}{(-2)} \times \frac{(-6)}{(-2)} = \left(\frac{-6}{-2}\right)^4 = 3^4$$

b) $a^6 : b^6 = \frac{a \times a \times a \times a \times a \times a}{b \times b \times b \times b \times b \times b} =$

$$= \frac{a}{b} \times \frac{a}{b} \times \frac{a}{b} \times \frac{a}{b} \times \frac{a}{b} \times \frac{a}{b} = \left(\frac{a}{b}\right)^6 = (a : b)^6$$

2.5. a) $15^2 : (-3)^2 = [15 : (-3)]^2 = (-5)^2$

b) $(-6)^2 : 2^2 = (-6 : 2)^2 = (-3)^2$

c) $5^{-2} : 10^{-2} = 2^2$

d) $(-3)^5 : 2^5 = (-3 : 2)^5 = \left(-\frac{3}{2}\right)^5$

e) $10^{-8} : 5^{-8} = 2^{-8}$

f) $10^{-5} : 2^{-5} \times 5^{-15}$

2.6. O quociente de potências com o mesmo expoente é a potência com o mesmo expoente e base igual ao quociente entre a base do dividendo e a base do divisor.

3.1. a) $(5^2)^3 = (5 \times 5)^3 = (5 \times 5) \times (5 \times 5) \times (5 \times 5) = 5^6$

b) $(a^2)^4 = a^2 \times a^2 \times a^2 \times a^2 =$

$$= (a \times a) \times (a \times a) \times (a \times a) \times (a \times a) = a^8$$

3.2. a) $(2^2)^{-3} = 2^{-6}$

b) $\left[\left(-\frac{1}{2}\right)^{-1}\right]^4 = \left(-\frac{1}{2}\right)^{-4}$

c) $[(-10)^3]^{-15} = (-10)^{-45}$

3.3. A potência de potência é a potência com a mesma base e expoente igual ao produto dos expoentes.

pág. 24

Atividades de aplicação 4

1.1. $2^2 \times 2^3 = 2^5$; $2^7 : 2^4 = 2^3$

$2^2 \times 2^3 > 2^7 : 2^4$

1.2. $5^3 \times 2^3 = 10^3$; $15^3 : 3^3 = 5^3$

$5^3 \times 2^3 > 15^3 : 3^3$

1.3. $(-3)^2 \times 3^2 = (-9)^2 = 9^2$; $28^2 : 7^2 = 4^2$

$(-3)^2 \times 3^2 > 28^2 : 7^2$

1.4. $8^3 : 4^3 = 2^3$; $7^3 : 2^3 = (3,5)^3$

$7^3 : 2^3 > 8^3 : 4^3$

1.5. $(3^2)^4 = 3^8$; $[(-3)^2]^5 = (-3)^{10} = 3^{10}$

$[(-3)^2]^5 > (3^2)^4$

1.6. $\left(-\frac{1}{3}\right)^{-2} = (-3)^{-2} = 3^2$; $3^{-1} \times 3^{-2} = 3^{-1-2} = 3^{-3}$

$\left(-\frac{1}{3}\right)^{-2} > 3^{-1} \times 3^{-2}$

1.7. $\left(-\frac{1}{5}\right)^{-1} = -5$; $\left(\frac{2}{3}\right)^0 = 1$

$\left(\frac{2}{3}\right)^0 > \left(-\frac{1}{5}\right)^{-1}$

1.8. $\left(-\frac{1}{2}\right)^{-1} \times 2^{-3} = (-2)^1 \times 2^{-3} < 0$; $\frac{(-3)^3 : (-3)^{-3}}{(-2)^6} = \frac{(-3)^6}{(-2)^6} > 0$

$\frac{(-3)^3 : (-3)^{-3}}{(-2)^6} > \left(-\frac{1}{2}\right)^{-1} \times 2^{-3}$

1.9. $\frac{1-2^5}{\left(1-\frac{1}{2}\right)^{-1}} = \frac{1-32}{\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}} = \frac{-31}{2}$; $-\left(-\frac{1}{4}\right)^{-2} = -(-4)^2 = -16$

$\frac{1-2^5}{\left(1-\frac{1}{2}\right)^{-1}} > -\left(-\frac{1}{4}\right)^{-2}$

1.10. $\frac{(-1)^{-3} \times \left(-\frac{1}{3}\right)^0}{\left(1\frac{1}{2}\right)^{-1}} = \frac{-1 \times 1}{\left(\frac{3}{2}\right)^{-1}} = -\frac{3}{2}$

$\frac{(-5)^2 : (-5)^{-2}}{-\left(\frac{1}{3}\right)^4} = \frac{(-5)^4}{-\left(\frac{1}{3}\right)^4} = -\frac{5^4}{\left(\frac{1}{3}\right)^4} = -(5 \times 3)^4$

$\frac{(-1)^{-3} \times \left(-\frac{1}{3}\right)^0}{\left(1\frac{1}{2}\right)^{-1}} > \frac{(-5)^2 : (-5)^{-2}}{-\left(\frac{1}{3}\right)^4}$

pág. 25

- 2.1. $10^{-20} \times 10^{-70} : 10^{-60} = 10^{-20-70} : 10^{-60} = 10^{-90} : 10^{-60} =$
 $= 10^{-90-(-60)} = 10^{-90+60} = 10^{-30}$
- 2.2. $(10^{-1})^{-13} \times 10^{-15} \times 10^{18} = 10^{13} \times 10^{-15} \times 10^{18} =$
 $= 10^{13+(-15)+18} = 10^{16}$
- 2.3. $-5^{10} \times (10^{-5} : 2^{-15} + 0^3) = -5^{10} \times [(10 : 2)^{-15} + 0] =$
 $= -5^{10} \times 5^{-15} = -5^{10+(-15)} = -5^{-5} = (-5)^{-5}$
- 2.4. $\frac{5^4 \times (5^{-3})^2}{-5^{-2}} = \frac{5^4 \times 5^{-6}}{-5^{-2}} = \frac{5^4 \times 5^{-6}}{-5^{-2}} = -\frac{5^{-2}}{5^{-2}} = -1 = (-1)^1$
- 2.5. $10^0 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^{-3} \times (-2)^5 = 1 \times (-2)^3 \times (-2)^5 = (-2)^8 = 2^8$
- 2.6. $-3^{-30} \times 2^{-30} : 6^{-45} = -(3 \times 2)^{-30} : 6^{-45} = -6^{-30} : 6^{-45} =$
 $= -6^{-30+45} = -6^{15} = (-6)^{15}$
- 2.7. $[(-2)^3]^2 \times 5^6 : (-7)^6 = (-2)^6 \times 5^6 : (-7)^6 = (-2 \times 5)^6 : (-7)^6 =$
 $= (-10)^6 : (-7)^6 = [-10 : (-7)]^6 = \left(\frac{10}{7}\right)^6$
- 2.8. $\frac{-2 \times \left(1 - \frac{1}{2}\right)^{-2} : \left(-\frac{3}{2}\right)^3}{2 - \left(\frac{1}{8}\right)^0} = \frac{-2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} : \left(-\frac{3}{2}\right)^3}{2 - 1} =$
 $= \frac{-2 \times 2^2 : \left(-\frac{3}{2}\right)^3}{1} = -2^3 : \left(-\frac{3}{2}\right)^3 = (-2)^3 : \left(-\frac{3}{2}\right)^3 =$
 $= \left[-2 : \left(-\frac{3}{2}\right)\right]^3 = \left(2 \times \frac{2}{3}\right)^3 = \left(\frac{4}{3}\right)^3$
- 3.1. $3^5 \times a = 3^7 \Leftrightarrow a = 3^7 : 3^5 \Leftrightarrow a = 3^{7-5} \Leftrightarrow a = 3^2$
- 3.2. $2^{-3} \times b = 2^8 \Leftrightarrow b = \frac{2^8}{2^{-3}} \Leftrightarrow b = 2^{8-(-3)} \Leftrightarrow b = 2^{11}$
- 3.3. • $c \times 2^{-3} = 2^4 \Leftrightarrow c = \frac{2^4}{2^{-3}} \Leftrightarrow c = 2^{4+3} \Leftrightarrow c = 2^7$
 • $d = 2^{-3} \times 2^{-3} \Leftrightarrow d = 2^{-6}$
 • $e = 2^4 \times d \Leftrightarrow e = 2^4 \times 2^{-6} \Leftrightarrow e = 2^{4+(-6)} \Leftrightarrow e = 2^{-2}$
- 3.4. • $5^{-5} \times f = 5^2 \Leftrightarrow f = \frac{5^2}{5^{-5}} \Leftrightarrow f = 5^{2-(-5)} \Leftrightarrow f = 5^7$
 • $g = f \times 5^{-4} = 5^7 \times 5^{-4} = 5^{7+(-4)} \Leftrightarrow g = 5^3$
 • $h = 5^2 \times g \Leftrightarrow h = 5^2 \times 5^3 \Leftrightarrow h = 5^5$
4. $2x^{-1} - 3y^2$
- 4.1. $x = 1$ e $y = -2$
 $2 \times 1^{-1} - 3 \times (-2)^2 = 2 \times 1 - 3 \times 4 = 2 - 12 = -10$
- 4.2. $x = 3^{-2}$ e $y = -\frac{1}{3}$
 $2 \times (3^{-2})^{-1} - 3 \times \left(-\frac{1}{3}\right)^2 = 2 \times 3^2 - 3 \times \frac{1}{9} =$
 $= 18 - \frac{3}{9} = 18 - \frac{1}{3} = \frac{54}{3} - \frac{1}{3} = \frac{53}{3}$

- 4.3. $x = -2^3$ e $y = 1^{-7} = 1$
 $2 \times (-2^3)^{-1} - 3 \times 1^2 = 2 \times (-8)^{-1} - 3 =$
 $= 2 \times \frac{1}{-8} - 3 = -\frac{1}{4} - 3 = -\frac{1}{4} - \frac{12}{4} = -\frac{13}{4}$
- 4.4. $x = \left(-\frac{1}{2}\right)^{-1} = -2$; $y = 3^{-3}$
 $2 \times (-2)^{-1} - 3 \times (3^{-3})^2 = 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) - 3^1 \times 3^{-6} =$
 $= -\frac{2}{2} - 3^{-6} = -1 - 3^{-5} = -1 - \frac{1}{3^5} = -1 - \frac{1}{243} =$
 $= -\frac{243}{243} - \frac{1}{243} = -\frac{244}{243}$

5.1. $5^{-12} = 5^{x-1} \Leftrightarrow -12 = x-1 \Leftrightarrow x = -12+1 \Leftrightarrow x = -11$

Verificação: $5^{-12} = 5^{-11+1} \Leftrightarrow 5^{-12} = 5^{-12}$

5.2. $4^{-x} = 4^{x+6} \Leftrightarrow -x = x+6 \Leftrightarrow -x-x = 6 \Leftrightarrow -2x = 6$

$\Leftrightarrow x = \frac{6}{-2} \Leftrightarrow x = -3$

$x = -2^3$ e $y = 1^{-7} = 1$

Verificação: $4^{-(-3)} = 4^{-3+6} \Leftrightarrow 4^3 = 4^3$

5.3. $-2^{x-1} = -2^{3-x} \Leftrightarrow 2^{x-1} = 2^{3-x} \Leftrightarrow x-1 = 3-x \Leftrightarrow x+x = 3+1$
 $\Leftrightarrow 2x = 4 \Leftrightarrow x = 2$

Verificação: $-2^{2-1} = -2^{3-2} \Leftrightarrow 2^1 = 2^1$

5.4. $\frac{1}{2^x} = 2^{-3x+12} \Leftrightarrow 2^{-x} = 2^{-3x+12} \Leftrightarrow -x = -3x+12$
 $\Leftrightarrow -x+3x = 12 \Leftrightarrow 2x = 12 \Leftrightarrow x = 6$

Verificação: $\frac{1}{2^6} = 2^{-3 \times 6 + 12} \Leftrightarrow 2^{-6} = 2^{-6}$

5.5. $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \frac{a^{-n}}{b^{-n}} = a^{-n} \times \frac{1}{b^{-n}} = \frac{1}{a^n} \times b^n = \frac{b^n}{a^n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$

pág. 26

Atividade inicial 5

- 1.1. 10 milhões = $10 \times 10^6 = 10^7$
- 1.2. 100 milhões = $100 \times 10^6 = 10^2 \times 10^6 = 10^8$
- 1.3. 10000 milhões = $10^4 \times 10^6 = 10^{10}$
- 2.1. $10^5 \times 10^{-1} \times 10^3 = 10^{5-1+3} = 10^{4+(-3)} = 10^1$
- 2.2. $\left[(0,01)^{-2}\right]^6 = \left(\frac{1}{100}\right)^{-12} = \left(\frac{1}{10^2}\right)^{-12} = (10^{-2})^{-12} = 10^{24}$
- 2.3. $\frac{10^{-5} \times 10^3}{10^{-3} : 10^{-4}} = \frac{10^{-5+3}}{10^{-3-(-4)}} = \frac{10^{-2}}{10^1} = 10^{-2-1} = 10^{-3}$
- 2.4. $\frac{10^5 + 9 \times 10^5}{12 \times 10^3 - 2 \times 10^3} = \frac{10 \times 10^5}{10 \times 10^3} = \frac{10^5}{10^3} = 10^2$

Questão 10

Seja n o número em que pensei. $n = 10x + y$ (x é o algarismo das dezenas e y é o algarismo das unidades)

$8(x-y) = 40 \Leftrightarrow x-y = 5 \Leftrightarrow y = x-5$

Como $x+y = 9$ temos $x = 7$ e $y = 2$.

Logo, pensei no número 72.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$y = x - 5$	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 1

Questão 11

pág. 27

11.1. $38,512 = 3 \times 10^1 + 8 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} + 1 \times 10^{-2} + 2 \times 10^{-3}$

11.2. $128,734 = 1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 8 \times 10^0 + 7 \times 10^{-1} + 3 \times 10^{-2} + 4 \times 10^{-3}$

11.3. $0,0023 = 2 \times 10^{-3} + 3 \times 10^{-4}$

11.4. $0,000\,885 = 8 \times 10^{-4} + 8 \times 10^{-5} + 5 \times 10^{-6}$

Questão 12

pág. 28

12.1. $512 = 5,12 \times 10^2$

12.2. $35\,000 = 3,5 \times 10^4$

12.3. $513\,000 = 5,13 \times 10^5$

12.4. $820\,000\,000 = 8,2 \times 10^8$

12.5. $150\,000\,000 = 1,5 \times 10^8$

12.6. $0,05 = 5 \times 10^{-2}$

12.7. $0,000\,123 = 1,23 \times 10^{-4}$

12.8. $0,000\,000\,782 = 7,82 \times 10^{-7}$

12.9. $0,000\,000\,000\,035 = 3,5 \times 10^{-11}$

12.10. $0,000\,000\,000\,023 = 2,3 \times 10^{-11}$

12.11. $0,000\,000\,000\,000\,5 = 5 \times 10^{-13}$

12.12. $0,98 \times 10^4 = 9,8 \times 10^3$

12.13. $123,5 \times 10^5 = 1,235 \times 10^7$

12.14. $0,12 \times 10^{-3} = 1,2 \times 10^{-4}$

12.15. $0,0013 \times 10^{-7} = 1,3 \times 10^{-10}$

Questão 13

13.1. $3,2 \times 10^3 = 3200$

13.2. $218 \times 10^{-2} = 2,18$

13.3. $0,007 \times 10^3 = 7$

13.4. $28,3 \times 10^{-5} = 0,000\,283$

13.5. $1,2 \times 10^{-3} \times 10^{-5} = 1,2 \times 10^{-8} = 0,000\,000\,012$

13.6. $\frac{1,3 \times 10^5}{10^7} = 1,3 \times \frac{10^5}{10^7} = 1,3 \times 10^{5-7} = 1,3 \times 10^{-2} = 0,013$

Atividades de aplicação 5

pág. 29

1.1. $5 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 8 \times 10^0 + 0 \times 10^{-1} + 2 \times 10^{-2} + 9 \times 10^{-3} = 5278,029$

1.2. $2 \times 10^4 + 5 \times 10^2 + 3 \times 10^0 + 5 \times 10^{-2} = 20503,05$
 $\begin{array}{r} 4\,3\,2\,1\,0\,-1\,-2 \\ 2\,0\,5\,0\,3\,,\,0\,5 \end{array}$

2.1. $3075,2 = 3 \times 10^3 + 7 \times 10^1 + 5 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1}$

2.2. $103,807 = 1 \times 10^2 + 3 \times 10^0 + 8 \times 10^{-1} + 7 \times 10^{-3}$

2.3. $0,000\,102 = 1 \times 10^{-4} + 2 \times 10^{-6}$

3.1. $0,017 \times 10^0 = 1,7 \times 10^{-2}$

3.2. $1,023 \times 10^{-2} \times 20 = 1,023 \times 10^{-2} \times 2 \times 10 = 1,023 \times 2 \times 10^{-2} \times 10^1 = 2,046 \times 10^{-1}$

3.3. $8,35 \times 10^{-3} \times \frac{1}{25} = \frac{8,35}{25} \times 10^{-3} = 0,334 \times 10^{-3} = 3,34 \times 10^{-4}$

3.4. $\frac{500}{10^{-1}} = 5 \times 100 \times 10^1 = 5 \times 10^2 \times 10^1 = 5 \times 10^3$

3.5. $\frac{30,32 : 10^{-2}}{10^{-30}} = \frac{30,32}{10^{-2}} \times \frac{1}{10^{-30}} = \frac{3,032 \times 10^1}{10^{-2} \times 10^{-30}} = 3,032 \times \frac{10^1}{10^{-32}} = 3,032 \times 10^{1-(-32)} = 3,032 \times 10^{33}$

3.6. $\frac{20,35 \times 10^{-4}}{10^{-2} : 10^{-7}} = \frac{2,035 \times 10^1 \times 10^{-4}}{10^{-2-(-7)}} = \frac{2,035 \times 10^{1+(-4)}}{10^5} = 2,035 \times \frac{10^{-3}}{10^5} = 2,035 \times 10^{-3-5} = 2,035 \times 10^{-8}$

4.1. $0,000\,000\,000\,000\,000\,000\,457\text{ cm} = 4,57 \times 10^{19}\text{ cm}$

4.2. $300\,000\text{ km/s} = 3 \times 10^5\text{ km/s}$

4.3. $34\,400\,000\text{ m/s} = 3,44 \times 10^7\text{ m/s}$

4.4. $3,5\text{ milhões} = 3,5 \times 10^6$

4.5. $2002 = 2,002 \times 10^3$; $300\,000 = 3 \times 10^5$;
 $300\,000\,000 = 3 \times 10^8$

5.1. $210 \times 10^2 = 2,1 \times 10^2 \times 10^2 = 2,1 \times 10^4$

5.2. $0,52 \times 10^{-2} = 5,2 \times 10^{-1} \times 10^{-2} = 5,2 \times 10^{-3}$

5.3. $0,0004 \times 10^{-1} = 4 \times 10^{-4} \times 10^{-1} = 4 \times 10^{-5}$

5.4. $5,2 \times 10^5 = 5,2 \times 10^{8+(-3)} = 5,2 \times 10^8 \times 10^{-3} = 520\,000\,000 \times 10^{-3}$

5.5. $2,3 \times 10^7 = 2,3 \times 10^2 \times 10^5 = 230 \times 10^5$

5.6. $1,23 \times 10^8 = 12,3 \times 10^{-1} \times 10^8 = 12,3 \times 10^7$

5.7. $15,4 \times 10^{-3} = 15,4 \times 10^{-1+(-2)} = 15,4 \times 10^{-1} \times 10^{-2} = 1,54 \times 10^{-2}$

5.8. $0,0032 = 3,2 \times 10^{-3}$

6. $0,000\,000\,000\,000\,5\text{ m} = 5 \times 10^{-13}\text{ m}$

6.1. $4 \times 5 \times 10^{-13} = 20 \times 10^{-13} = 2 \times 10 \times 10^{-13} = 2 \times 10^{-12}$

6.2. $\frac{1}{5 \times 10^{-13}} = \frac{1}{5} \times \frac{1}{10^{-13}} = \frac{2}{10} \times 10^{13} = 2 \times 10^{-1} \times 10^{13} = 2 \times 10^{12}$
 $20\text{ cm} = 0,2\text{ m}$

$$0,2 \times 2 \times 10^{12} = \frac{2}{10} \times 2 \times 10^{12} = 4 \times 10^{-1} \times 10^{12} = 4 \times 10^{11}$$

Para obter 1 m de comprimento seriam necessários 2×10^{12} átomos e para obter 20 cm seriam necessários 4×10^{11} átomos de hidrogénio.

Atividade inicial 6

pág. 30

1. $C = 2350000 = 2,354 \times 10^6$; $10^6 < C < 10^7$

$$D = 0,00000795 = 7,95 \times 10^{-6}$$
; $10^{-6} < D < 10^{-5}$

2. $D < B < A < C$

3.1. O planeta mais próximo do Sol é Mercúrio.

3.2. O planeta mais afastado do Sol é Neptuno.

3.3. Mercúrio, Vénus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Úrano e Neptuno.

3.4. Sejam $A = a \times 10^b$ e $A' = a' \times 10^{b'}$ dois números escritos em notação científica.

Se $b > b'$ então $A > A'$

Se $b = b'$ e $a > a'$ então $A > A'$

3.5. • Terra – Vénus

$$|1,496 \times 10^8 - 1,082 \times 10^8| = |(1,496 - 1,082) \times 10^8| = |0,414 \times 10^8| = 4,14 \times 10^7$$

• Terra – Marte

$$|1,496 \times 10^8 - 2,279 \times 10^8| = |(1,496 - 2,279) \times 10^8| = |-0,783 \times 10^8| = 7,83 \times 10^7$$

O planeta que mais se aproxima da Terra é Vénus.

Questão 14

pág. 31

14.1. $70\,000 = 7 \times 10^4$; $300\,000 = 3 \times 10^5$

14.2. $7 \times 10^4 h = 7 \times 10^4 \times 60 \times 60 \text{ s} = 25200 \times 10^4 \text{ s} =$
 $= 2,52 \times 10^4 \times 10^4 \text{ s} = 2,52 \times 10^8 \text{ s}$

$$3 \times 10^5 \times 2,52 \times 10^8 = 3 \times 2,52 \times 10^5 \times 10^8 = 7,56 \times 10^{13}$$

A estrela Sirius está a uma distância de $7,56 \times 10^{13}$ km da Terra.

Questão 15

$$\frac{M_{\text{Sol}}}{M_{\text{Terra}}} = \frac{1,98 \times 10^{30}}{5,9 \times 10^{24}} = \frac{1,98}{5,9} \times \frac{10^{30}}{10^{24}} \approx 335\,593$$

A massa do sol é aproximadamente 335 593 vezes maior do que a massa da Terra.

Questão 16

pág. 32

$$1,3 \times 10^7 > 6,8 \times 10^6 > 4,9 \times 10^6$$

16.1. A Terra tem maior diâmetro

16.2. Mercúrio tem menor diâmetro.

16.3. $1,3 \times 10^7 - 6,8 \times 10^6 = 13 \times 10^6 - 6,8 \times 10^6 =$
 $= (13 - 6,8) \times 10^6 = 6,2 \times 10^6$

A diferença entre os diâmetros dos planetas Terra e Marte é $6,2 \times 10^6$ m.

Atividades de aplicação 6

1.1 $6,5 \times 10^{11}$ e $1,99 \times 10^{-26}$

1.2.

Átomo	Raio (m)	Massa (kg)
O	$6,5 \times 10^{-11}$	$2,66 \times 10^{-24}$
H	5×10^{-13}	$1,67 \times 10^{-27}$
C	$9,6 \times 10^{-11}$	$1,99 \times 10^{-26}$

1.3. a) $5 \times 10^{-13} < 6,5 \times 10^{-11} < 9,6 \times 10^{-11}$

b) $2,66 \times 10^{-24} > 1,99 \times 10^{-26} > 1,67 \times 10^{-27}$

2. $A = 23 \times 10^7 = 2,3 \times 10^8$; $B = 0,02 \times 10^8 = 2 \times 10^6$

$$C = 3,2 \times 10^{-5}; D = 1 \times 10^{-2}$$

2.1. $A \times B \times C = 2,3 \times 10^8 \times 2 \times 10^6 \times 3,2 \times 10^{-5} =$
 $= (2,3 \times 2 \times 3,2) \times 10^8 \times 10^6 \times 10^{-5} =$
 $= 14,72 \times 10^9 = 1,472 \times 10^{10}$

2.2. $\frac{A \times B}{C} = \frac{2,3 \times 10^8 \times 2 \times 10^6}{3,2 \times 10^{-5}} = \frac{2,3 \times 2}{3,2} \times \frac{10^8 \times 10^6}{10^{-5}} =$
 $= 1,4375 \times \frac{10^{14}}{10^{-5}} = 1,4375 \times 10^{19}$

2.3. $D + C = 1 \times 10^{-2} + 3,2 \times 10^{-5} = 1 \times 10^{-2} + 0,0032 \times 10^{-2} =$
 $= (1 + 0,0032) \times 10^{-2} = 1,0032 \times 10^{-2}$

2.4. $D - C = 1 \times 10^{-2} - 3,2 \times 10^{-5} = 1 \times 10^{-2} - 0,0032 \times 10^{-2} =$
 $= (1 - 0,0032) \times 10^{-2} = 0,9968 \times 10^{-2} = 9,968 \times 10^{-3}$

2.5. $A - B = 2,3 \times 10^8 - 2 \times 10^6 = 230 \times 10^6 - 2 \times 10^6 =$
 $= (230 - 2) \times 10^6 = 228 \times 10^6 = 2,28 \times 10^8$

2.6. $\frac{A+B}{C \times D} = \frac{2,3 \times 10^8 + 2 \times 10^6}{3,2 \times 10^{-5} \times 1 \times 10^{-2}} = \frac{230 \times 10^6 + 2 \times 10^6}{3,2 \times 10^{-5} \times 10^{-2}} =$
 $= \frac{(230 + 2) \times 10^6}{3,2 \times 10^{-7}} = \frac{232}{3,2} \times \frac{10^6}{10^{-7}} = 72,5 \times 10^{13} = 7,25 \times 10^{14}$

2.7. $\frac{D+C}{A-B} = \frac{1 \times 10^{-2} + 3,2 \times 10^{-5}}{2,28 \times 10^8} = \frac{1 \times 10^{-2} + 0,0032 \times 10^{-2}}{2,28 \times 10^8} =$
 $= \frac{(1 + 0,0032) \times 10^{-2}}{2,28 \times 10^8} = \frac{1,0032}{2,28} \times \frac{10^{-2}}{10^8} = 0,44 \times 10^{-10} =$
 $= 4,4 \times 10^{-11}$

2.8. $\frac{A \times C}{B : D} = \frac{2,3 \times 10^8 \times 3,2 \times 10^{-5}}{(2 \times 10^6) : (1 \times 10^{-2})} = \frac{(2,3 \times 3,2) \times 10^8 \times 10^{-5}}{\frac{2 \times 10^6}{1 \times 10^{-2}}} =$
 $= \frac{7,36 \times 10^3}{2 \times 10^8} = \frac{7,36}{2} \times \frac{10^3}{10^8} = 3,68 \times 10^{-5}$

pág. 33

3. 60 milhões = $60 \times 10^6 = 6 \times 10^7$
 $0,000\,000\,000\,8 = 8 \times 10^{-10}$
 $6 \times 10^7 \times 8 \times 10^{-10} = 48 \times 10^{7-10} = 48 \times 10^{-3} = 4,8 \times 10^{-2} = 0,048$
 As células, que existem na retina do olho humano, têm de massa 0,048 g, aproximadamente.

4.1. $\frac{2}{1000} = 2 \times 10^{-3}$; $\frac{65}{1000} = 65 \times 10^{-3} = 6,5 \times 10^{-2}$

4.2. $\frac{\frac{1}{4} \times 2 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-9}} = \frac{0,5}{5} \times 10^{-3+9} = 0,1 \times 10^6 = 100\,000$

O colibri come 100 000 parasitas por dia.

5.1. 280 milhões = $280 \times 10^6 = 2,8 \times 10^8$

$$66 \text{ milhões} = 66 \times 10^6 = 6,6 \times 10^7$$

5.2. $2,8 \times 10^8 - 6,6 \times 10^7 = 28 \times 10^7 - 6,6 \times 10^7 = 21,4 \times 10^7 =$
 $= 2,14 \times 10^8$

Os dinossauros viveram na Terra durante $2,14 \times 10^8$ anos.

6. $1,53 \times 10^8 \text{ km} = 1,53 \times 10^8 \text{ m} = 1,53 \times 10^8 \times 10^3 \text{ m} =$
 $= 1,53 \times 10^{11} \text{ m}$

$$\frac{1,53 \times 10^{11}}{3 \times 10^8} = \frac{1,53}{3} \times 10^{11-8} = 0,51 \times 10^3 = 510$$

$$510 \text{ s} = 8,5 \text{ min} = 8 \text{ min } 30 \text{ s}$$

7.1. $365 \times 24 \times 60 \times 60 = 31\,536\,000$

Um ano tem 31 536 000 segundos.

7.2. $3 \times 10^8 \times 3\,153\,600 = 3 \times 10^8 \times 31,536 \times 10^6 =$
 $= 3 \times 31,536 \times 10^{14} = 94,608 \times 10^{14} = 9,4608 \times 10^{15}$

Num ano a luz percorre $9,4608 \times 10^{15}$ metros.

7.3. $10^5 \times 9,4608 \times 10^{15} = 9,4608 \times 10^{20}$

A nossa galáxia tem um diâmetro de $9,4608 \times 10^{20}$ m.

7.4. $9,4608 \times 10^{15} \text{ m} = \frac{9,4608 \times 10^{15}}{1000} \text{ km} = 9,4608 \times \frac{10^{15}}{10^3} \text{ km}$
 $= 9,4608 \times 10^{12} \text{ km}$

$$350 \times 9,4608 \times 10^{12} = 3311,28 \times 10^{12} = 3,31128 \times 10^{15}$$

A Estrela Polar está a $3,31128 \times 10^{15}$ km da Terra.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 1

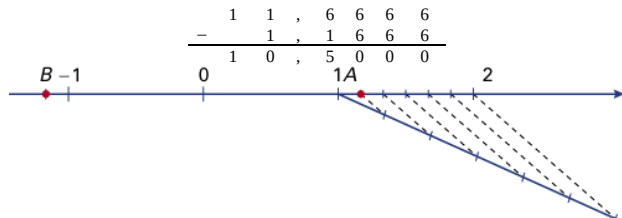
Atividade inicial 7

pág. 34

1 e 2. $x = 1,1(6)$; $10x = 11,(\overline{6})$

$$10x - x = 11,(\overline{6}) - 1,1(6) \Leftrightarrow 9x = 10,5 \Leftrightarrow x = \frac{10,5}{9}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{105}{90} \Leftrightarrow x = \frac{105:15}{90:15} \Leftrightarrow x = \frac{7}{6} \Leftrightarrow x = 1\frac{1}{6}$$

3. Por exemplo A' $\xrightarrow{1,1}$ e A'' $\xrightarrow{1,2}$ 4. Por exemplo, B' $\xrightarrow{-1,2}$ e B'' $\xrightarrow{-1,1}$

Questão 17

Pág. 36

Se $\sqrt{3}$ fosse um número racional seria possível exprimir este número como o quociente de dois números naturais reais a e b .

Assim, se $\sqrt{3} = \frac{a}{b}$ viria $(\sqrt{3})^2 = \left(\frac{a}{b}\right)^2 \Leftrightarrow 3 = \frac{a^2}{b^2} \Leftrightarrow 3 \times b^2 = a^2$.

Todos os fatores primos de a^2 figuram com expoente par. O mesmo acontece na decomposição de b^2 em fatores primos.

O expoente do fator primo 3 na decomposição de $3b^2$ terá de ser um número ímpar, o que é absurdo uma vez que $3 \times b^2 = a^2$.

Portanto, podemos concluir que $\sqrt{3}$ não se pode escrever sob a forma de fração, pelo que não é um número racional.

Atividades de aplicação 7

pág. 37

1.1. $\frac{2}{3}, \frac{8}{5}, \frac{2}{1}, -\frac{1}{5}, 0, -\sqrt{9}$ e -10

1.2. $-\sqrt{2}$ e π

1.3. $-\frac{1}{5}, 0, -\sqrt{9}$ e -10

2. $[CB]$ e $[CA]$ são segmentos de reta incomensuráveis por serem a hipotenusa e uma cateto de um triângulo retângulo isósceles. Como $\overline{CD} = \overline{CB}$, $[CD]$ e $[CA]$ também são incomensuráveis.

Logo, tomando $[CA]$ para unidade, não existe um número racional r tal que $\overline{CD} = r$.

Se $\overline{CD}$ não é um número racional, a abscissa de D , cujo valor absoluto é $2 + \overline{CD}$ também não é um número irracional. Logo, D é um ponto irracional.

Atividade inicial 8

Pág. 38

1.1. $\left(\frac{7}{3}\right)^2 = \frac{7^2}{3^2} = \frac{49}{9}$

1.2. O único número racional positivo cujo quadrado é $\frac{49}{9}$ é $\frac{7}{3}$.

1.3. $\left(-\frac{7}{3}\right)^2 = \left(\frac{-7}{3}\right)^2 = \frac{(-7)^2}{3^2} = \frac{49}{9}$

Existe apenas um número racional negativo cujo quadrado é $\frac{49}{9}$. Esse número é $-\frac{7}{3}$.

2.1. $\left(-\frac{2}{3}\right)^3 = -\frac{2^3}{3^3} = -\frac{8}{27}$

Não existe qualquer número racional positivo cujo cubo seja $-\frac{8}{27}$. O cubo de um número positivo é um número positivo.

3.1.

$$225 = 3^2 \times 5^2 = (3 \times 5)^2 = 15^2$$

225 é o quadrado de 15.

3.2.

$$625 = 5^4 = (5^2)^2 = 25^2$$

625 é o quadrado de 25.

3.3.

$$343 = 7^3$$

343 não é um quadrado perfeito

3.4.

$$441 = 3^2 \times 7^2 = (3 \times 7)^2 = 21^2$$

441 é o quadrado de 21

3.5.

$$1764 = 2^2 \times 3^2 \times 7^2 = (2 \times 3 \times 7)^2 = 42^2$$

1764 é o quadrado de 42

3.6.

$$5184 = 2^6 \times 3^4 = (2^3 \times 3^2)^2 = 72^2$$

5184 é o quadrado de 72

$$\begin{array}{r|l} 225 & 3 \\ 75 & 3 \\ 25 & 5 \\ 5 & 5 \\ 1 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 625 & 3 \\ 125 & 5 \\ 25 & 5 \\ 5 & 5 \\ 1 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 343 & 7 \\ 49 & 7 \\ 7 & 7 \\ 1 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 441 & 3 \\ 147 & 3 \\ 49 & 7 \\ 7 & 7 \\ 1 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 1764 & 2 \\ 882 & 2 \\ 441 & 3 \\ 147 & 3 \\ 49 & 7 \\ 7 & 7 \\ 1 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 5184 & 2 \\ 2592 & 2 \\ 1296 & 2 \\ 648 & 2 \\ 324 & 2 \\ 162 & 2 \\ 81 & 3 \\ 27 & 3 \\ 9 & 3 \\ 3 & 3 \\ 1 & \end{array}$$

4.1. $\sqrt{9 \times 4} = \sqrt{9} \times \sqrt{4} = 3 \times 2 = 6$

4.2. $\sqrt{\frac{4 \times 10^2}{9}} = \frac{2 \times 10}{3} = \frac{20}{3}$

4.3. $\sqrt[3]{\frac{8 \times 10^3}{5^3}} = \frac{2 \times 10}{5} = 4$

5.1. $\sqrt{0,09} = 0,3$

5.2. $\sqrt{0,36} = 0,6$

5.3. $\sqrt[3]{0,001} = 0,1$

5.4. $\sqrt[3]{-0,064} = -0,4$

6.1. Tendo em conta a definição de raiz quadrada tem-se

$$(\sqrt{9 \times r})^2 = 9 \times r$$

$$(\sqrt{q} \times \sqrt{r})^2 = (\sqrt{q})^2 \times (\sqrt{r})^2 = q \times r$$

Logo, como $\sqrt{q \times r}$ e $\sqrt{q} \times \sqrt{r}$ são números não negativos,

$$\sqrt{q \times r} = \sqrt{q} \times \sqrt{r}$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 1

6.2. De igual modo $\left(\sqrt{\frac{q}{r}}\right)^2 = \frac{q}{r}$ ($r \neq 0$)

$$\left(\frac{\sqrt{q}}{\sqrt{r}}\right)^2 = \frac{(\sqrt{q})^2}{(\sqrt{r})^2} = \frac{q}{r}$$

Logo, $\sqrt{\frac{q}{r}} = \frac{q}{r}$

7.1. $\sqrt{3} \times \sqrt{27} = \sqrt{3 \times 27} = \sqrt{81} = 9$

7.2. $\frac{\sqrt{72}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{72}{2}} = \sqrt{36} = 6$

7.3. $\sqrt{50} \times \sqrt{2} = \sqrt{50 \times 2} = \sqrt{100} = 10$

7.4. $\sqrt{3,6} \times \sqrt{10} = \sqrt{3,6 \times 10} = \sqrt{36} = 6$

7.5. $\sqrt{90} \times \sqrt{10} = \sqrt{900} = 30$

7.6. $\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{24}} = \sqrt{\frac{6}{24}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$

7.7. $\frac{\sqrt{500}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{500}{5}} = \sqrt{100} = 10$

7.8. $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{48}} = \sqrt{\frac{12}{48}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$

7.9. $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{363}} = \sqrt{\frac{3}{363}} = \sqrt{\frac{1}{121}} = \frac{1}{11}$

pág. 39

Questão 18

18.1. $\sqrt{12} = \sqrt{4 \times 3} = \sqrt{4} \times \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

18.2. $\sqrt{54} = \sqrt{9 \times 6} = \sqrt{9} \times \sqrt{6} = 3\sqrt{6}$

18.3. $\sqrt{72} = \sqrt{36 \times 2} = \sqrt{36} \times \sqrt{2} = 6\sqrt{2}$

18.4. $\sqrt{180} = \sqrt{2^2 \times 3^2 \times 5} = \sqrt{(2 \times 3)^2 \times 5} = \sqrt{6^2 \times 5} = 6\sqrt{5}$

18.5. $\sqrt{243} = \sqrt{3^5} = \sqrt{3^4 \times 3} = \sqrt{(3^2)^2 \times 3} = 9\sqrt{3}$

18.6. $\sqrt{864} = \sqrt{2^5 \times 3^3} = \sqrt{2^4 \times 2 \times 3^2 \times 3} = \sqrt{(2^2)^2 \times 3^2 \times 2 \times 3} = \sqrt{(4 \times 3)^2 \times 6} = \sqrt{12^2 \times 6} = 12\sqrt{6}$

Questão 19

19.1. $\sqrt{12} - 2\sqrt{27} = \sqrt{4 \times 3} - 2\sqrt{9 \times 3} = \sqrt{4} \times \sqrt{3} - 2\sqrt{9} \times \sqrt{3} = 2\sqrt{3} - 6\sqrt{3} = -4\sqrt{3}$

19.2. $-9\sqrt{2} + \sqrt{98} = -9\sqrt{2} + \sqrt{49 \times 2} = -9\sqrt{2} + \sqrt{49} \times \sqrt{2} = -9\sqrt{2} + 7\sqrt{2} = -2\sqrt{2}$

19.3. $6\sqrt{72} - 6\sqrt{32} = 6\sqrt{36 \times 2} - 6\sqrt{16 \times 2} = 6\sqrt{36} \times \sqrt{2} - 6\sqrt{16} \times \sqrt{2} = 6 \times 6\sqrt{2} - 6 \times 4\sqrt{2} = 36\sqrt{2} - 24\sqrt{2} = 12\sqrt{2}$

19.4. $2\sqrt{45} + \sqrt{20} - 3\sqrt{5} = 2\sqrt{9 \times 5} + \sqrt{4 \times 5} - 3\sqrt{5} = 2\sqrt{9} \times \sqrt{5} + \sqrt{4} \times \sqrt{5} - 3\sqrt{5} = 2 \times 3\sqrt{5} + 2\sqrt{5} - 3\sqrt{5} = (6 + 2 - 3)\sqrt{5} = 5\sqrt{5}$

19.5. $2\sqrt{24} + 3\sqrt{54} - 5\sqrt{96} = 2\sqrt{4 \times 6} + 3\sqrt{9 \times 6} - 5\sqrt{2^4 \times 2 \times 3} = 2\sqrt{4} \times \sqrt{6} + 3\sqrt{9} \times \sqrt{6} - 5\sqrt{2^4} \times \sqrt{2 \times 3} = 2 \times 2\sqrt{6} + 3 \times 3\sqrt{6} - 5 \times 4\sqrt{6} = (4 + 9 - 20)\sqrt{6} = -7\sqrt{6}$

19.6. $\frac{1}{2}\sqrt{250} - \frac{1}{3}\sqrt{4000} = \frac{1}{2}\sqrt{25 \times 10} - \frac{1}{3}\sqrt{400 \times 10} = \frac{1}{2}\sqrt{25} \times \sqrt{10} - \frac{1}{3}\sqrt{400} \times \sqrt{10} = \frac{1}{2} \times 5\sqrt{10} - \frac{1}{3} \times 20\sqrt{10} = \left(\frac{5}{2} - \frac{20}{3}\right)\sqrt{10} = \left(\frac{15}{6} - \frac{40}{6}\right)\sqrt{10} = -\frac{25}{6}\sqrt{10}$

19.7. $\frac{3}{4}\sqrt{14} \times \sqrt{28} - \frac{1}{2}\sqrt{10} \times \sqrt{5} = \frac{3}{4}\sqrt{14 \times 28} - \frac{1}{2}\sqrt{10 \times 5} = \frac{3}{4}\sqrt{2 \times 7 \times 2^2 \times 7} - \frac{1}{2}\sqrt{2 \times 5 \times 5} = \frac{3}{4}\sqrt{(2 \times 7)^2 \times 2} - \frac{1}{2}\sqrt{5^2 \times 2} = \frac{3}{4} \times 14\sqrt{2} - \frac{1}{2} \times 5\sqrt{2} = \left(\frac{21}{2} - \frac{5}{2}\right)\sqrt{2} = \frac{16}{2}\sqrt{2} = 8\sqrt{2}$

$$\left. \begin{array}{l} 96 \\ 48 \\ 24 \\ 12 \\ 6 \\ 3 \\ 1 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 3 \\ 1 \end{array}$$

pág. 40

Questão 20

Pelo teorema de Tales: $\frac{\overline{AE}}{\overline{AD}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}}$

Substituindo, vem:

$$\frac{3\sqrt{11}}{\sqrt{66}} = \frac{4\sqrt{8}}{\overline{AB}} \Leftrightarrow 3\sqrt{11} \times \overline{AB} = 4\sqrt{8} \times \sqrt{66} \Leftrightarrow \overline{AB} = \frac{4\sqrt{8} \times \sqrt{66}}{3\sqrt{11}}$$

$$\Leftrightarrow \overline{AB} = \frac{4\sqrt{4 \times 2}}{3} \times \frac{\sqrt{66}}{\sqrt{11}} \Leftrightarrow \overline{AB} = \frac{4 \times 2\sqrt{2}}{3} \times \sqrt{\frac{66}{11}}$$

$$\Leftrightarrow \overline{AB} = \frac{8}{3}\sqrt{2} \times \sqrt{6} \Leftrightarrow \overline{AB} = \frac{8}{3}\sqrt{2 \times 6} \Leftrightarrow \overline{AB} = \frac{8}{3}\sqrt{4 \times 3}$$

$$\Leftrightarrow \overline{AB} = \frac{8}{3} \times 2\sqrt{3} \Leftrightarrow \overline{AB} = \frac{16}{3}\sqrt{3}$$

$$\overline{AB} = \frac{16}{3}\sqrt{3} \text{ cm}$$

Atividades de aplicação 8

1.1. $5\sqrt{7} - 4\sqrt{7} = (5 - 4)\sqrt{7} = 3\sqrt{7}$

Propriedade distributiva da multiplicação relativamente à subtração.

1.2. $-5\sqrt{3} \times 2 = -5 \times 2\sqrt{3} = -10\sqrt{3}$

Propriedade comutativa e associativa da multiplicação.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 1

1.3. $\sqrt{2}(\sqrt{2}+1) = \sqrt{2}\sqrt{2} + \sqrt{2} \times 1 = (\sqrt{2})^2 + \sqrt{2} = 2 + \sqrt{2}$
Propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição.

1.4. $2\sqrt{12} - \sqrt{48} = 2\sqrt{4 \times 3} - \sqrt{16 \times 3} = 2\sqrt{4}\sqrt{3} - \sqrt{16}\sqrt{3} =$
 $= 4\sqrt{3} - 4\sqrt{3} = 0$
Existência de simétrico para cada número real.

1.5. $\sqrt{\frac{5}{5}}(1-\sqrt{2}) = \sqrt{1}(1-\sqrt{2}) = 1 \times (1-\sqrt{2}) = 1$

Existência de elemento neutro para a multiplicação.

1.6. Existência de elemento absorvente da multiplicação.

2.1. $2 + \sqrt{15} \approx 2 + 3,87298 \approx 5,87298 \approx 5,872$

2.2. $\sqrt{60} = \sqrt{4 \times 15} = 2\sqrt{15} \approx 2 \times 3,87298 \approx 7,74596 \approx 7,745$

2.3. $\sqrt{135} + \sqrt{3} \times \sqrt{5} = \sqrt{9 \times 15} + \sqrt{3 \times 5} = \sqrt{9}\sqrt{15} + \sqrt{15} =$
 $= 3\sqrt{15} + \sqrt{15} = 4\sqrt{15} \approx 4 \times 3,87298 \approx 15,4919 \approx 15,491$

pág. 41

3.1. $(\sqrt{5}-3) = \sqrt{5} \times \sqrt{5} - 3\sqrt{5} = 5 - 3\sqrt{5}$

3.2. $(\sqrt{7}+7) \times (1-\sqrt{7}) \times \frac{1}{\sqrt{7}} = (\sqrt{7} - \sqrt{7} \times \sqrt{7} + 7 - 7\sqrt{7}) \times \frac{1}{\sqrt{7}} =$
 $= (\sqrt{7} - 7 + 7 - 7\sqrt{7}) \times \frac{1}{\sqrt{7}} = -6\sqrt{7} \times \frac{1}{\sqrt{7}} = -6$

3.3. $\frac{\sqrt{2}}{2}(1-\sqrt{2}) = \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2} \times \sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{2}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} - 1$

4.1. $\sqrt{18} \times \sqrt{0,5} = \sqrt{18 \times 0,5} = \sqrt{9} = 3$

4.2. $\sqrt{0,01} \times \sqrt{3600} = \sqrt{0,01 \times 3600} = \sqrt{36} = 6$

4.3. $\frac{\sqrt{27} \times \sqrt{12}}{3} = \frac{\sqrt{9 \times 3} \times \sqrt{4 \times 3}}{3} = \frac{\sqrt{9} \times \sqrt{3} \times \sqrt{4} \times \sqrt{3}}{3} =$
 $= \frac{3 \times 2 \times (\sqrt{3})^2}{3} = \frac{12}{3} = 4$

4.4. $3\sqrt{5} \times \frac{1}{\sqrt{45}} = \frac{3 \times \sqrt{5}}{\sqrt{9 \times 5}} = \frac{3\sqrt{5}}{\sqrt{9}\sqrt{5}} = \frac{3\sqrt{5}}{3\sqrt{5}} = \frac{3}{3} = 1$

4.5. $\sqrt{\frac{3}{2}} \times \sqrt{6} = \sqrt{\frac{3}{2} \times 6} = \sqrt{9} = 3$

4.6. $\sqrt{\frac{2}{3}} \times \sqrt{\frac{27}{8}} = \sqrt{\frac{2}{3} \times \frac{27}{8}} = \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3}{2}$

4.7. $5\sqrt{50} - \sqrt{18} - \sqrt{8} = 5\sqrt{25 \times 2} - \sqrt{9 \times 2} - \sqrt{4 \times 2} =$
 $= 5 \times 5 \times \sqrt{2} - 3\sqrt{2} - 2\sqrt{2} = (25 - 3 - 2)\sqrt{2} = 20\sqrt{2}$

4.8. $\sqrt{13} - 2\sqrt{52} + \sqrt{117} = \sqrt{13} - 2\sqrt{4 \times 13} + \sqrt{9 \times 13} =$
 $= \sqrt{13} - 2 \times 2\sqrt{13} + 3\sqrt{13} = (1 - 4 + 3)\sqrt{13} = 0$

4.9. $\sqrt{75} + 3\sqrt{12} - 5\sqrt{3} = \sqrt{25 \times 3} + 3\sqrt{4 \times 3} - 5\sqrt{3} =$
 $= 5\sqrt{3} + 3 \times 2\sqrt{3} - 5\sqrt{3} = 6\sqrt{3}$

4.10. $2\sqrt{3} + \sqrt{75} - \sqrt{147} = 2\sqrt{3} + \sqrt{25 \times 3} - \sqrt{49 \times 3} =$
 $= 2\sqrt{3} + 5\sqrt{3} - 7\sqrt{3} = 7\sqrt{3} - 7\sqrt{3} = 0$

4.11. $\sqrt{32} \times \sqrt{54} - \sqrt{8} \times \sqrt{24} =$
 $= \sqrt{16 \times 2} \times \sqrt{9 \times 6} - \sqrt{4 \times 2} \times \sqrt{4 \times 6} =$
 $= 4\sqrt{2} \times 3\sqrt{6} - 2\sqrt{2} \times 2\sqrt{6} = 12\sqrt{12} - 4\sqrt{12} = 8\sqrt{12} =$
 $= 8\sqrt{4 \times 3} = 8 \times 2 \times \sqrt{3} = 16\sqrt{3}$

4.12. $(\sqrt{45}-3)(\sqrt{20}+2) = (\sqrt{9 \times 5}-3)(\sqrt{4 \times 5}+2) =$
 $= (3\sqrt{5}-3)(2\sqrt{5}+2) = 6\sqrt{5}\sqrt{5} + 6\sqrt{5} - 6\sqrt{5} - 6 =$
 $= 6 \times 5 - 6 = 24$

5. $A = x^2 + \sqrt{3}x + 1$

5.1. $x = 2\sqrt{3}$
 $A = (2\sqrt{3})^2 + \sqrt{3} \times 2\sqrt{3} + 1 = 4 \times 3 + 2 \times (\sqrt{3})^2 + 1 =$
 $= 12 + 6 + 1 = 19$

5.2. $x = -\sqrt{3}$
 $A = (-\sqrt{3})^2 + \sqrt{3} \times (-\sqrt{3}) + 1 = 3 - (\sqrt{3})^2 + 1 = 3 - 3 + 1 = 1$

5.3. $x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$
 $A = \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \sqrt{3} \times \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + 1 = \frac{3}{4} - \frac{(\sqrt{3})^2}{2} + 1 =$
 $= \frac{3}{4} - \frac{3}{2} + 1 = \frac{3}{4} - \frac{6}{4} + \frac{4}{4} = \frac{1}{4}$

6.1. $\frac{AE}{DE} = \frac{2\sqrt{7}}{3\sqrt{2}} = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{7}{2}} = \frac{2}{3} \sqrt{3,5}$; $\frac{EB}{EC} = \frac{5}{4}$
 $\frac{AE}{EC} \neq \frac{EB}{EC}$

Logo, os triângulos [DCE] e [ABE] não são sempre semelhantes.

Portanto as retas AB e DC não são paralelas porque, nesse caso, pelo critério AA, aqueles triângulos seriam semelhantes.

6.2. $\frac{EC}{EA} = \frac{3\sqrt{3}}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$; $\frac{ED}{EB} = \frac{\sqrt{15}}{2\sqrt{5}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{15}{5}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\widehat{DCE} = \widehat{BEA}$ (ângulos verticalmente opostos).

Logo, os triângulos [EDC] e [EBA] são semelhantes (critério

LAL) pelo que $\frac{EC}{EA} = \frac{ED}{EB} = \frac{DC}{AB}$.

Portanto, pelo recíproco do teorema de Tales, as retas AB e DC são paralelas.

7.1. $\widehat{AEB} = \widehat{CED}$ (ângulos verticalmente opostos)

$\widehat{EBA} = \widehat{EDC}$ (ângulos alternos internos determinados pela secante BD no par de retas paralelas AB e DC)

Logo, os triângulos [ABE] e [DCE] são semelhantes pelo critério AA.

7.2. Como os triângulos [ABE] e [DEC] são semelhantes, temos:

$\frac{EB}{DE} = \frac{AB}{DC}$; $\frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{3}}{DC} \Leftrightarrow \overline{DC} = \sqrt{5} \times \sqrt{3} \Leftrightarrow \overline{DC} = \sqrt{15}$
 $\overline{DC} = 15 \text{ cm}$

pág. 42

Atividade inicial 9

1.1. $\sqrt{15}$ é um número irracional porque 15 não é um quadrado perfeito.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 1

1.2. $-1,2; \frac{7}{3} \approx 2,3(3); \sqrt{225} = \sqrt{9 \times 25} = 3 \times 5 = 15$
 $\sqrt{9} < \sqrt{15} < \sqrt{16} \Leftrightarrow 3 < \sqrt{15} < 4$ $\begin{array}{r} 7 \\ 1 \end{array} \begin{array}{r} 0 \\ 0 \end{array} \begin{array}{r} 3 \\ 2,3 \end{array}$
 $-1, (15) = -1,1515\dots$
 $-1,2 < -1, (15) < \frac{7}{3} < \sqrt{15} < \sqrt{225}$

2. $\sqrt{10}$ e $\sqrt{20}$ são números irracionais porque 10 e 20 não são quadrados perfeitos.

Resposta: (D)

Questão 21

21.1. < 21.2. < 21.3. =
 21.4. > 21.5. < 21.6. >

pág. 43

Questão 22

22.1. 1,111 022 333...
 1,111 023 35
 1,111 0233 5 > 1,111 022(3)
 O menor número é 1,111 022(3)
 22.2. -21,350 112 111 1
 -21,351 112(1)
 -21,351 112 (1) < -21,350 111 211 1
 O menor dos números é -21,351 112 (1)

Pág. 44

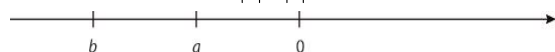
Atividades de aplicação 9

1.1. $1\frac{1}{3} = \frac{3+1}{3} = \frac{4}{3}$
 $1\frac{1}{3} < x < 1,34; \frac{4}{3} < x < \frac{134}{100}; \frac{400}{300} < x < \frac{402}{300}$
 $x = \frac{401}{300}$, por exemplo
 1.2. $\sqrt{7} < 2,646 < x < 2,65$
 $\frac{2646}{1000} < x < \frac{265}{100}; \frac{2646}{1000} < x < \frac{2650}{1000}$
 $\frac{2648}{1000} = \frac{2648:8}{1000:8} = \frac{331}{125}$
 $x = \frac{331}{125}$, por exemplo.

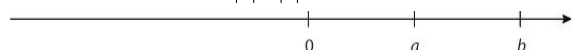
pág. 45

2.1. a) $a+9 < b+9$ b) $a-9 < b-9$
 c) $a+3,2 < b+3,2 \Leftrightarrow b+3,2 > a+3,2$
 d) $a-0,83 < b-0,83 \Leftrightarrow b-0,83 > a-0,83$
 2.2. $a > -5$
 a) $a+1 > -5+1 \Leftrightarrow a+1 > -4$
 b) $a+3 > -5+3 \Leftrightarrow a+3 > -2$
 c) $-7 = -5+(-2)$
 $a > -5; a+(-2) > -5+(-2) \Leftrightarrow a-2 > -7$

2.3. Se $a < 0$ e $a > b$, então $|a| < |b|$.



2.4. Se $a > 0$ e $a < b$, então $|a| < |b|$.



3.1. $12^2 = 144; 13^2 = 169$
 $12^2 < 150 < 13^2; 12 < \sqrt{150} < 13$
 3.2. $16^2 = 256; 17^2 = 289$
 $16^2 < 258 < 17^2; 16 < \sqrt{258} < 17$
 3.3. $35^2 = 1225; 36^2 = 1296$
 $35^2 < 1250 < 36^2; 35 < \sqrt{1250} < 36$
 4.1. $2^2 < 7 < 3^2; 2 < \sqrt{7} < 3$
 $2,5^2 = 6,25; 2,6^2 = 6,76; 2,7^2 = 7,29$
 $2,6^6 < 7 < 2,7^2; 2,6 < \sqrt{7} < 2,7$
 Por exemplo: $A' \begin{array}{c} 2,6 \\ \curvearrowright \end{array}$ e $A'' \begin{array}{c} 2,78 \\ \curvearrowright \end{array}$

4.2. $7^2 < 50 < 8^2; 7 < \sqrt{50} < 8$
 $7,5^2 = 56,25; 7,1^2 = 50,41$

$7,0 < \sqrt{50} < 7,1$

Por exemplo:

$A' \begin{array}{c} 7,0 \\ \curvearrowright \end{array}$ e $A'' \begin{array}{c} 7,1 \\ \curvearrowright \end{array}$

4.3. $5\sqrt{5} = \sqrt{25} \times \sqrt{5} = \sqrt{5 \times 25} = \sqrt{125}$
 $11^2 = 121; 12^2 = 144$
 $11^2 < 125 < 12^2$

$11^2 < \sqrt{125} < 12$

$11,5^2 = 132,25$

$11,1^2 = 123,21$

$11,3^2 = 127,69$

$11,2^2 = 125,44$

$11,1 < 5\sqrt{5} < 11,2$

Por exemplo: $A' \begin{array}{c} 11,1 \\ \curvearrowright \end{array}$ e $A'' \begin{array}{c} 11,2 \\ \curvearrowright \end{array}$

5.1. $20^2 = 400; 21^2 = 441$

Por exemplo:

Números irracionais: $\sqrt{401}, \sqrt{402}, \sqrt{403}, \sqrt{404}$ e $\sqrt{405}$

Números racionais: 20,1; 20,2; 20,3; 20,4 e 20,5.

5.2. $\frac{25}{2} = 12,5; \frac{26}{2} = 13$

$\left(\frac{25}{2}\right)^2 = (12,5)^2 = 156,25; \left(\frac{26}{2}\right)^2 = 13^2 = 169$

Por exemplo:

Números irracionais: $\sqrt{157}, \sqrt{158}, \sqrt{159}, \sqrt{160}$ e $\sqrt{161}$

Números racionais: 12,51; 12,52; 12,53; 12,54 e 12,55.

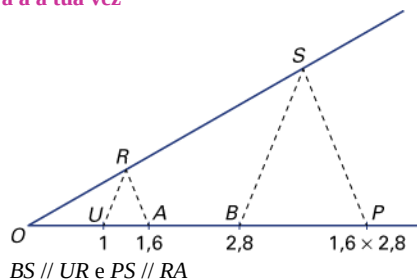
6. $A = -20\sqrt{2} + 5\sqrt{8} + 3\sqrt{18} = -20\sqrt{2} + 5\sqrt{4 \times 2} + 3\sqrt{9 \times 2} =$
 $= -20\sqrt{2} + 5 \times 2\sqrt{2} + 3 \times 3\sqrt{2} = -20\sqrt{2} + 10\sqrt{2} + 9\sqrt{2} =$
 $= (-20+10+9)\sqrt{2} = -\sqrt{2}$

$B = -5\sqrt{20} + 8\sqrt{45} - 5\sqrt{5} = -5\sqrt{4 \times 5} + 8\sqrt{9 \times 5} - 5\sqrt{5} =$
 $= -5 \times 2\sqrt{5} + 8 \times 3\sqrt{5} - 5\sqrt{5} = (-10+24-5)\sqrt{5} = 9\sqrt{5}$

A é mais próximo de O do que B.

Agora á a tua vez

pág. 46



Atividades complementares

pág. 47

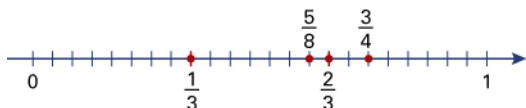
1.1. II: $\frac{1}{3} = 1,(3)$ $\begin{array}{r} 1 \text{ , } 0 \text{ } \overline{) 3} \\ \underline{3} \\ 0 \end{array}$

III: $\frac{3}{4} = 0,75$ $\begin{array}{r} 2 \text{ , } 0 \text{ } \overline{) 3} \\ \underline{4} \\ 0 \end{array}$

IV: $\frac{4}{6} = \frac{2}{3} = 0,(6)$ $\begin{array}{r} 5 \text{ , } 0 \text{ } \overline{) 8} \\ \underline{10} \\ 0 \end{array}$

V: $\frac{5}{8} = 0,625$ $\begin{array}{r} 0 \text{ , } 6 \text{ } \overline{) 5} \\ \underline{4} \\ 1 \end{array}$

1.2.



2. (A) $\frac{3 \times 5^2}{6 \times 5^3 \times 2} = \frac{3 \times 5^2}{2 \times 3 \times 5^2 \times 5 \times 2} = \frac{1}{2^2 \times 5}$

(B) $\frac{70}{7 \times 80} = \frac{7 \times 10}{7 \times 10 \times 8} = \frac{1}{8} = \frac{1}{2^3}$

(C) $\frac{3}{2^2 \times 15} = \frac{3}{2^2 \times 3 \times 5} = \frac{1}{2^2 \times 5}$

(D) $\frac{5^3 \times 3^2 \times 2}{5^3 \times 3^3 \times 2^3} = \frac{3^2 \times 2}{3^2 \times 3 \times 2 \times 2^2} = \frac{1}{3 \times 2^2}$

Apenas na opção (D) a decomposição do denominador em fatores primos tem pelo menos um fator diferente de 2 e de 5.

Resposta: (D)

3. $\frac{42}{175} = \frac{7 \times 6}{7 \times 25} = \frac{6}{5^2} = \frac{6 \times 4}{5^2 \times 4} = \frac{24}{100} = 0,24$

$\frac{14}{160} = \frac{7}{80} = \frac{7}{16 \times 5} = \frac{7}{16 \times 5} = \frac{7}{2^4 \times 5} = \frac{7 \times 5^3}{2^4 \times 5^4} = \frac{7 \times 125}{10^4} = \frac{875}{10\,000} = 0,0875$

$\frac{26}{500} = \frac{52}{1000} = 0,052$

4. $x = 0,3(6)$; $10x = 3,(6)$ $\begin{array}{r} 3 \text{ , } 6 \text{ } \overline{) 3} \\ \underline{3} \\ 0 \end{array}$

$10x - x = 3,(6) - 0,3(6) \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 9x = 3,3 \Leftrightarrow x = \frac{3,3}{9} \Leftrightarrow x = \frac{33}{99} \Leftrightarrow x = \frac{11}{30}$

$0,3(6) = \frac{11}{30}$

$\bullet 2,35(9) = 2,36 = \frac{236}{100} = \frac{59}{25}$

$\bullet 3,(9) = 4$

$\bullet 0,625 = \frac{625}{1000} = \frac{625 : 125}{1000 : 125} = \frac{5}{8} = \frac{25}{40}$

$\bullet x = 0,(5)$; $10x = 5,(5)$

$10x - x = 5,(5) - 0,(5) \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 9x = 5 \Leftrightarrow x = \frac{5}{9}$

$\begin{array}{r} 5 \text{ , } 5 \text{ } \overline{) 5} \\ \underline{5} \\ 0 \end{array}$

$0,(5) = \frac{5}{9}$

$0,3(6) \rightarrow \frac{25}{40}$

$2,35(9) \rightarrow \frac{5}{9}$

$3,(9) \rightarrow \frac{11}{30}$

$0,625 \rightarrow \frac{59}{25}$

$0,(5) \rightarrow \frac{4}{1}$

5.

$\bullet 0,322 = \frac{322}{1000} = \frac{161}{500}$

$\bullet x = 1,(1)$; $10x = 11,(1)$

$10x - x = 11,(1) - 1,(1) \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 9x = 10 \Leftrightarrow x = \frac{10}{9}$

$\begin{array}{r} 1 \text{ , } 1 \text{ } \overline{) 1} \\ \underline{1} \\ 0 \end{array}$

$1,(1) = \frac{10}{9}$

$\bullet x = 2,3(2)$; $10x = 23,(2)$

$10x - x = 23,(2) - 2,3(2) \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 9x = 20,9 \Leftrightarrow x = \frac{20,9}{9}$

$\begin{array}{r} 2 \text{ , } 2 \text{ } \overline{) 2} \\ \underline{2} \\ 0 \end{array}$

$2,3(2) = \frac{209}{90}$

$\bullet x = 0,1(25)$; $100x = 12,5(25)$

$100x - x = 12,5(25) - 0,1(25) \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 99x = 12,4 \Leftrightarrow x = \frac{12,4}{99} \Leftrightarrow x = \frac{124}{990} \Leftrightarrow x = \frac{62}{495}$

$\begin{array}{r} 1 \text{ , } 2 \text{ } \overline{) 1} \\ \underline{1} \\ 0 \end{array}$

$0,1(25) = \frac{62}{495}$

$\bullet x = 3,(32)$; $100x = 332,(32)$

$100x - x = 332,(32) - 3,(32) \Leftrightarrow 99x = 329 \Leftrightarrow x = \frac{329}{99}$

$3,(32) = \frac{329}{99}$

6.

$\bullet x = 0,(3)$; $10x = 3,(3)$

$10x - x = 3,(3) - 0,(3) \Leftrightarrow 9x = 3 \Leftrightarrow x = \frac{3}{9}$

$-0,3 = -\frac{1}{3}$

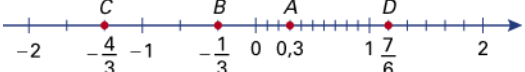
$\bullet x = 1,(3)$; $10x = 13,(3)$

$10x - x = 13,(3) - 1,(3) \Leftrightarrow 9x = 12 \Leftrightarrow x = \frac{12}{9} \Leftrightarrow x = \frac{4}{3}$

$-1,(3) = -\frac{4}{3} = -\frac{1}{3}$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 1

$$\begin{aligned}
 & \bullet x = 1,1(6) ; 10x = 11,(6) \\
 & 10x - x = 11,(6) - 1,1(6) \Leftrightarrow \frac{11}{10} - \frac{11}{100} = \frac{110}{100} - \frac{11}{100} = \frac{99}{100} \\
 & \Leftrightarrow 9x = 10,5 \Leftrightarrow x = \frac{10,5}{9} \\
 & x = \frac{105}{90} = \frac{105:5}{90:5} = \frac{21}{18} = \frac{7}{6} \\
 & 1,1(6) = \frac{7}{6} = 1\frac{1}{6}
 \end{aligned}$$


Pág. 48

7.1. $\frac{1}{11} = 0,(09) ; \frac{2}{11} = 0,(18) ; \frac{3}{11} = 0,(27) ; \frac{4}{11} = 0,(36)$

$\frac{5}{11} = 0,(45) ; \frac{6}{11} = 0,(54) ; \frac{7}{11} = 0,(63) ;$

$\frac{8}{11} = 0,(72) ; \frac{9}{11} = 0,(81) ; \frac{10}{11} = 0,(90) ;$

$\frac{12}{11} = 1\frac{1}{11} = 1,(09) ; \frac{13}{11} = 1\frac{2}{11} = 1,(18) ; \frac{15}{11} = 1\frac{4}{11} = 1,(36)$

7.2. Escreve-se a fração na forma de numeral misto $a\frac{b}{11}$ sendo a

um número inteiro e $b < 11$.

A dízima correspondente à fração é da forma $a,(p)$ sendo o período p de comprimento 2 igual a $9 \times b$.

8. Por exemplo:

8.1. $9 = 3^2$ 8.2. $81 = 9^2 = 3^4$

8.3. $100 = 10^2$ 8.4. $0,01 = 10^{-2}$

8.5. $\frac{1}{3} = 3^{-1}$ 8.6. $\frac{1}{1000} = \frac{1}{10^3} = 10^{-3}$

8.7. $\frac{4}{25} = \frac{2^2}{5^2} = \left(\frac{2}{5}\right)^2$

8.8. $\frac{9}{36} = 9 \times \frac{1}{36} = 9 \times 36 = 3^2 \times 6^2 = 18^2$

8.9. $\left(\frac{1}{25^2}\right)^3 = (25^{-2})^3 = (25)^{-6} = (5^2)^{-6} = 5^{-12}$

8.10. $((-2)^3)^0 = (-2)^0$

9. (A) $(-12)^0 = 1$

(B) $10^{-5} : 10^{-3} = 10^{-5-(-3)} = 10^{-2}$

(C) $5 \times 10^{10} \times 3 \times 10^2 = 15 \times 10^{10+2} = 15 \times 10^{12}$

(D) $(4 \times 10)^{-5} : (8 \times 10)^{-6} = \frac{4 \times 10^{-5}}{8 \times 10^{-6}} = \frac{4}{8} \times 10^{-5+6} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$

Resposta: (D)

10. (A) $a^b = 0^1 = 0$

(B) $a^b = (-1)^{-2} = [(-1)^2]^{-1} = 1^{-1} = 1$

Resposta: (B)

11.1. $2^{-2} - \frac{2^{-1}}{2} + 3^0 = 2^{-2} - 2^{-1-1} + 1 = 2^{-2} - 2^{-2} + 1 = 1$

11.2. $5 \times 5^{-2} - \frac{2^2}{2} + 1^3 = 5^{1-2} - 2 + 1 = 5^{-1} - 1 = \frac{1}{5} - \frac{5}{5} = -\frac{4}{5}$

11.3. $(2^2 : 2^{-4}) : \left(1 - \frac{1}{2}\right)^{-1} = 2^{2-(-4)} : \left(\frac{1}{2}\right)^{-1} = 2^6 : 2^1 = 2^5 = 32$

11.4. $(6^{-5} : 6^{-2})^3 \times 36^5 = (6^{-5-(-2)})^3 \times (6^2)^5 = (6^{-3})^3 \times 6^{10} = 6^{-9} \times 6^{10} = 6^1 = 6$

11.5. $\frac{0,1^3 : 0,01^2 \times 0,1}{10^{-2} \times 0,5^{-2}} = \frac{(10^{-1})^3 : (10^{-2})^2 \times 10^{-1}}{(10 \times 0,5)^{-2}} = \frac{10^{-3} : 10^{-4} \times 10^{-1}}{5^{-2}} = \frac{10^1 \times 10^{-1}}{5^{-2}} = \frac{10^0}{5^{-2}} = 1 \times 5^2 = 25$

11.6. $\left[\left(1 - \frac{1}{2}\right)^2\right]^3 + \left(1 + \frac{1}{2}\right)^{-1} = \left(\frac{1}{2}\right)^6 + \left(\frac{3}{2}\right)^{-1} = \frac{1}{2^6} + \frac{2}{3} = \frac{1}{64} + \frac{2}{3} = \frac{3}{192} + \frac{128}{192} = \frac{131}{192}$

12. $a = 10^{-1}$ e $b = 10^{-2}$

$$\begin{aligned}
 \frac{a^{-2} \times b^{-3}}{a^3 \times b^5} &= \frac{(10^{-1})^{-2} \times (10^{-2})^{-3}}{(10^{-1})^3 \times (10^{-2})^5} = \frac{10^2 \times 10^6}{10^{-3} \times 10^{-10}} \\
 &= \frac{10^8}{10^{-13}} = 10^{8+13} = 10^{21}
 \end{aligned}$$

13.1. a) $1^1 = 1^2 = 1^3 = 1^4 = 1^5 = 1$

b) $3^1 = 3 ; 3^2 = 9 ; 3^3 = 27 ; 3^4 = 81 ; 3^5 = 243$

c) $5^1 = 5 ; 5^2 = 25 ; 5^3 = 125 ; 5^4 = 625 ; 5^5 = 3125$

d) $7^1 = 7 ; 7^2 = 49 ; 7^3 = 343 ; 7^4 = 2401 ; 7^5 = 16807$

e) $9^1 = 9 ; 9^2 = 81 ; 9^3 = 729 ; 9^4 = 6561 ; 9^5 = 59049$

13.2. O algarismo das unidades é 5.

13.3. a) O algarismo das unidades é 3^n é 3 para

$n = 1, 5, 9, \dots$

3^9 tem algarismo das unidades igual a 3.

b) O algarismo das unidades de 5^{15} é 5

c) O algarismo das unidades é

7 para $n = 1, 5, 9, 13, 17, \dots$

9 para $n = 2, 6, 10, 14, 18, \dots$

3 para $n = 3, 7, 11, 15, 19, \dots$

1 para $n = 4, 8, 12, 16, 20, \dots$

O algarismo das unidades de 7^{12} é 1.

d) Se n é par, o algarismo das unidades de 9^n é 1.

pág. 49

14.1. $11 \times (-4) : (1 \times 22) = -44 : 22 = -2$

$-2 = 4 : (-2)$

14.2. $12 - (10 + 3) = 12 - 13 = -1$

$-1 = 18 - 19$

14.3. $24 : (-12 : 2) = 24 : (-6) = -4$

$-4 = 200 + (-204)$

14.4. $-(-7 \times 5) - (15 - 2^4) = -(-35) - (15 - 16) = 35 - (-1) = 36$

$36 = 6^2 = \left(\frac{1}{6}\right)^{-2}$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 1

$$14.5. -40 : \left(\frac{1}{2}\right)^{-3} + 3 = -40 : 2^3 + 3 = -40 : 8 + 3 = -5 + 3 = -2$$

$$-2 = 6 - 8; \quad 8 = 1 \times 8$$

$$14.6. \left(\frac{1}{2}\right)^{-3} + 1^{-10} = 2^3 + 1 = 8 + 1 = 9$$

$$-27 : (-3) = 9$$

$$14.7. \left(-\frac{1}{3}\right)^{-2} = (-3)^2 = 9; \quad \left(\frac{1}{6}\right)^{-2} = 6^2 = 36$$

$$9 \times 4 = 36$$

15. O algoritmo das unidades de uma potência de base 3 e expoente natural é 3, 9, 7 ou 1. Logo 3^{100} é ímpar.

$$16.1. 0,000\,04 = 4 \times 10^{-5}$$

$$16.2. \frac{3}{25\,000} = 3 \times \frac{1}{25\,000} = 3 \times 4 \times 10^{-5} = 12 \times 10^{-5} = 1,2 \times 10^{-4}$$

$$16.3. \frac{1}{25\,000} + \frac{3}{25\,000} = 4 \times 10^{-5} + 1,2 \times 10^{-4} =$$

$$= 0,4 \times 10^{-4} + 1,2 \times 10^{-4} = (0,4 + 1,2) \times 10^{-4} = 1,6 \times 10^{-4}$$

$$17. 23\,000\,000 = 2,3 \times 10^7$$

Resposta: (B)

$$18.1. 215,2 = 2,152 \times 10^2 \quad 18.2. 32\,000\,000 = 3,2 \times 10^7$$

$$18.3. 0,003 = 3 \times 10^{-3} \quad 18.4. 0,002 = 2 \times 10^{-4}$$

$$18.5. 23,4 \times 10^5 = 2,34 \times 10^6 \quad 18.6. 0,0235 \times 10^{-5} = 2,35 \times 10^{-7}$$

$$19.1. x = 3,2 \times 10^4; \quad y = 2 \times 10^3$$

$$x + y = 3,2 \times 10^4 + 2 \times 10^3 = 3,2 \times 10^4 + 0,2 \times 10^4 =$$

$$= (3,2 + 0,2) \times 10^4 = 3,4 \times 10^4$$

$$x \times y = 3,2 \times 10^4 \times 2 \times 10^3 = 3,2 \times 2 \times 10^{4+3} = 6,4 \times 10^7$$

$$x - y = 3,2 \times 10^4 - 2 \times 10^3 = 3,2 \times 10^4 - 0,2 \times 10^4 =$$

$$= (3,2 - 0,2) \times 10^4 = 3 \times 10^4$$

$$x : y = \frac{3,2 \times 10^4}{2 \times 10^3} = \frac{3,2}{2} \times 10^{4-3} = 1,6 \times 10^1$$

$$19.2. x = 5,3 \times 10^{-5}; \quad y = 8 \times 10^{-6}$$

$$x + y = 5,3 \times 10^{-5} + 8 \times 10^{-6} = 5,3 \times 10^{-5} + 0,8 \times 10^{-5} =$$

$$= (5,3 + 0,8) \times 10^{-5} = 6,1 \times 10^{-5}$$

$$x \times y = 5,3 \times 10^{-5} \times 8 \times 10^{-6} = 5,3 \times 8 \times 10^{-5-6} =$$

$$= 42,4 \times 10^{-11} = 4,24 \times 10^{-10}$$

$$x - y = 5,3 \times 10^{-5} - 8 \times 10^{-6} = 5,3 \times 10^{-5} - 0,8 \times 10^{-5} =$$

$$= (5,3 - 0,8) \times 10^{-5} = 4,5 \times 10^{-5}$$

$$x : y = \frac{5,3 \times 10^{-5}}{0,8 \times 10^{-5}} = \frac{5,3}{0,8} \times 10^{-5-(-5)} = 0,6625 \times 10^1 =$$

$$= 6,625 \times 10^0$$

$$20. 240 \times 10^6 = 2,4 \times 10^8; \quad 190 = 1,9 \times 10^2; \quad 25 = 2,5 \times 10^1;$$

$$20 \times 10^6 = 2 \times 10^7$$

$$21. a = 3,2 \times 10^3 \times 3,1 \times 10^4 = 3,2 \times 3,1 \times 10^{3+4} = 9,92 \times 10^7$$

$$b = 1,03 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^2 = 1,03 \times 2 \times 10^{-2+2} = 2,06 \times 10^0$$

$$3,2 \times 10^3 = 6,4 \times 10^{-4} \times c \Leftrightarrow c = \frac{3,2 \times 10^3}{6,4 \times 10^{-4}} \Leftrightarrow \frac{3,2}{6,4} \times 10^{3+4}$$

$$\Leftrightarrow c = 0,5 \times 10^7 \Leftrightarrow c = 5 \times 10^6$$

Pág. 50

$$22.1. 9\,460\,000\,000\,000 = 9,46 \times 10^{12}$$

$$22.2. 7,8 \times 9,46 \times 10^{12} = 73,788 \times 10^{12} = 7,3788 \times 10^{13}$$

A estrela *Wolf-359* está a $7,3788 \times 10^{13}$ km da Terra.

$$23. 8 \times 250 \times 1,049 \times 10^6 = 2098 \times 10^6 = 2,098 \times 10^9$$

$$24. 1,5 \times 10^8 \text{ km} = 1,5 \times 1000 \times 10^8 \text{ m} = 1,5 \times 10^3 \times 10^8 \text{ m}$$

$$= 1,5 \times 10^{11} \text{ m}$$

$$\frac{1,5 \times 10^{11}}{512} = \frac{1,5}{512} \times 10^{11} = 292\,968\,750$$

Seriam necessários 292 968 750 edifícios.

$$25. 120\,000 \times 1 \times 10^{-5} = 1,2 \times 10^5 \times 1 \times 10^{-5} = 1,2 \times 10^0 = 1,2$$

A faixa teria uma largura de 1,2 m

$$26.1. 4,22 \times 9,46 \times 10^{12} = 39,9112 \times 10^{12} = 3,992 \times 10^{13}$$

$3,992 \times 10^{13}$ é a distância da *Proxima Centauri* à Terra, em km.

$$26.2. \frac{4,22 \times 9,46 \times 10^{12}}{50000} = \frac{399\,212 \times 10^{12}}{5 \times 10^4} = \frac{39,9212}{5} \times \frac{10^{12}}{10^4} =$$

$$= 7,984\,24 \times 10^8$$

$7,984\,24 \times 10^8$ representa o tempo, em horas, que a nave levaria a chegar da Terra à estrela.

$$26.3. \frac{4,22 \times 9,46 \times 10^{12}}{50\,000 \times 24 \times 365,25} = \frac{39,9212 \times 10^{12}}{438\,300\,000} =$$

$$= \frac{39,9212 \times 10^{12}}{4,383 \times 10^8} = \frac{39,9212}{4,383} \times 10^{12-8} = 91\,081$$

91 081 é o tempo, em anos, que a nave demoraria a chegar da Terra à estrela.

$$27. \text{Comprimento da linha circular}$$

$$C = \pi \times d = \pi \text{ mm} \quad (1 \text{ m} = 1000 \text{ mm})$$

$$3 \times 10^{-5} \text{ m} = 3 \times 10^{-5} \times 1000 \text{ mm} = 3 \times 10^{-5} \times 10^3 \text{ mm}$$

$$= 3 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

$$\frac{C}{3 \times 10^{-2}} = \frac{\pi}{3 \times 10^{-2}} = \frac{\pi}{3} \times 10^2 \approx \frac{3,1416}{3} \times 100 \approx$$

$$\approx 1,0472 \times 100 \approx 105$$

Seriam necessários cerca de 105 vírus.

pág. 51

$$28. \text{Comprimento da linha do equador}$$

$$C = 2\pi \times 6,4 \times 10^6 \text{ m} = \pi \times 12,8 \times 10^6 \text{ m}$$

$$\frac{\pi \times 12,8 \times 10^6}{10^{-10}} = \pi \times 12,8 \times 10^{6-(-10)} = \pi \times 12,8 \times 10^{16}$$

$$\approx 40,21 \times 10^{16} \approx 4,02 \times 10^{17}$$

Seriam necessários $4,02 \times 10^{17}$ átomos, aproximadamente.

$$29.1. \quad 2 \times 1,67 \times 10^{-24} + 2,66 \times 10^{-21} = 3,34 \times 10^{-24} + 2,66 \times 10^{-21} \\ = 0,003\,34 \times 10^{-21} + 2,66 \times 10^{-21} = (0,003\,34 + 2,66) \times 10^{-21} \\ = 2,663\,34 \times 10^{-21}$$

A massa de uma molécula de água é $2,663\,34 \times 10^{-21}$ g.

$$29.2. \quad \frac{1}{2,663\,34 \times 10^{-21}} = \frac{1}{2,663\,34 \times 10^{21}} \quad \begin{array}{l|l} 15\,876 & 2 \\ 7938 & 2 \\ 3869 & 3 \\ 1323 & 3 \\ 441 & 3 \\ 147 & 3 \\ 49 & 7 \\ 7 & 7 \\ 1 & 7 \end{array}$$

$$\approx 0,375 \times 10^{21} \approx 3,75 \times 10^{20}$$

Um grama de água tem
aproximadamente $3,75 \times 10^{20}$
moléculas.

$$30. \quad \frac{4 \times 10^5 \times 1000}{50} = 80 \times 10^5 = 8\,000\,000$$

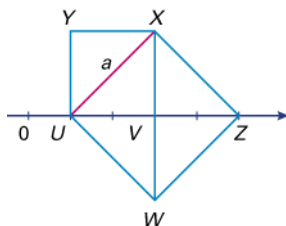
São necessárias 8 000 000 monumentos.

$$31.1. \quad 0,2785 = 2 \times 10^{-1} + 7 \times 10^{-2} + 8 \times 10^{-3} + 5 \times 10^{-4}$$

$$31.2. \quad 243,78 = 2 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 7 \times 10^{-1} + 8 \times 10^{-2}$$

$$31.3. \quad 0,003\,78 = 3 \times 10^{-3} + 7 \times 10^{-4} + 8 \times 10^{-5}$$

32.1.



A área do quadrado $[UWZX]$, de lado a , é quatro vezes a área do triângulo $[UVX]$.

$$\text{Então: } A_{[UWZX]} = 4 \times A_{[UVX]}$$

$$a^2 = 4 \times \frac{\overline{UV} \times \overline{VX}}{2} \Leftrightarrow a^2 = \frac{4}{2} \times 2 \times 2 \Leftrightarrow a^2 = 8$$

$$32.2. \quad (2\sqrt{2})^2 = 2^2 \times (\sqrt{2})^2 = 4 \times 2 = 8$$

Logo, como $a^2 = 8$ e $a > 0$, $a = 2\sqrt{2}$

32.3. $[UX]$ e $[UV]$ são segmentos de reta incomensuráveis por serem a hipotenusa e um cateto de um triângulo retângulo isósceles. Como $\overline{UA} = \overline{UX}$, $[UA]$ e $[UV]$ também são incomensuráveis.

Logo, tomando $[UV]$ para unidade não existe um número racional r tal que $\overline{UA} = r$.

Como na unidade considerada na reta numérica $\overline{UV} = 2$, também não existe um número racional que represente $\overline{UA} - 1$, abscissa do ponto A .

Portanto, A é um ponto irracional. Consequentemente, o ponto B , simétrico de A relativamente à origem, também é um ponto irracional.

$$33.2. \quad a^2 = (2^4 \times 5)^2 = (2^4)^2 \times 5^2 = 2^8 \times 5^2$$

$$b^2 = (2^3 \times 3 \times 5)^2 = (2^3)^2 \times 3^2 \times 5^2 = 2^6 \times 3^2 \times 5^2$$

$$34.1. \quad 3600 = 36 \times 100 = 4 \times 9 \times 4 \times 25 = \\ = 2^2 \times 3^2 \times 2^2 \times 5^2 = 2^4 \times 3^2 \times 5^2 = \\ = (2^2 \times 3 \times 5)^2 = (4 \times 15)^2 = 60^2$$

$$\text{Se } 3600 = 60^2, \sqrt{3600} = 60$$

$$34.2. \quad 15\,876 = 2^2 \times 3^4 \times 7^2 = (2 \times 3^2 \times 7)^2 = 126^2$$

$$\text{Se } 15876 = 126^2, \sqrt{15876} = 126$$

35. Se a é um quadrado perfeito então $a = n^2$ para determinado $n \in \mathbb{N}$. Então a decomposição de a em fatores primos pode ser obtida da decomposição de n multiplicando os respetivos expoentes por 2.

Logo, a decomposição em fatores primos de um quadrado perfeito apenas apresenta fatores pares.

Se $\sqrt{7}$ fosse um número racional seria possível exprimir este número como o quociente de dois números naturais a e b .

Assim, se $\sqrt{7} = \frac{a}{b}$ viria:

$$(\sqrt{7})^2 = \left(\frac{a}{b}\right)^2 \Leftrightarrow 7 = \frac{a^2}{b^2} \Leftrightarrow 7b^2 = a^2$$

Todos os fatores primos de a^2 figuram com expoente par. O mesmo acontece com a decomposição de b^2 em fatores primos.

O expoente do fator primo 7 na decomposição de $7b^2$ terá de ser um número ímpar o que é absurdo uma vez que $7b^2 = a^2$.

Portanto, podemos concluir que $\sqrt{7}$ não se pode escrever na forma de fração pelo que não é um número racional.

$$36.1. \quad f(x) = \sqrt{18}x + \sqrt{50}x - \sqrt{32}x \\ = (\sqrt{9 \times 2} + \sqrt{25 \times 2} - \sqrt{16 \times 2})x \\ = (3\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - 4\sqrt{2})x = 4\sqrt{2}x$$

$$f(x) = 4\sqrt{2}x$$

$$36.2. \quad g(x) = 2\sqrt{5}x + 3\sqrt{45}x - \sqrt{180}x \\ = (2\sqrt{5} + 3\sqrt{9 \times 5} - \sqrt{36 \times 5})x \\ = (2\sqrt{5} + 3 \times 3\sqrt{5} - 6\sqrt{5})x = 5\sqrt{5}x$$

$$g(x) = 5\sqrt{5}x$$

$$36.3. \quad h(x) = 3\sqrt{28}x + 2\sqrt{63}x - \sqrt{12} + \sqrt{48} \\ = (3\sqrt{4 \times 7} + 2\sqrt{9 \times 7})x - \sqrt{4 \times 3} + \sqrt{16 \times 3} \\ = (3 \times 2\sqrt{7} + 2 \times 3\sqrt{7})x - 2\sqrt{3} + 4\sqrt{3} = 12\sqrt{7}x + 2\sqrt{3}$$

$$h(x) = 12\sqrt{7}x + 2\sqrt{3}$$

$$37. \quad A = \{-\sqrt{3}, -1, \sqrt{3}, 2\sqrt{3}\}$$

$$f(x) = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \frac{1}{3}$$

33.1.

$$\begin{array}{l|l} 80 & 2 \\ 40 & 2 \\ 20 & 2 \\ 10 & 2 \\ 5 & 5 \\ 1 & 1 \end{array} \quad \begin{array}{l|l} 120 & 2 \\ 60 & 2 \\ 30 & 2 \\ 15 & 3 \\ 5 & 5 \\ 1 & 1 \end{array}$$

$$80 = 2^4 \times 5; \quad 120 = 2^3 \times 3 \times 5$$

pág. 52

$$\begin{aligned}
 37.1. \quad f(-\sqrt{3}) &= \frac{\sqrt{3}}{3} \times (-\sqrt{3}) + \frac{1}{3} = -\frac{3}{3} + \frac{1}{3} = -\frac{2}{3} \\
 f\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) &= \frac{\sqrt{3}}{3} \times \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \frac{1}{3} = -\frac{3}{6} + \frac{1}{3} = -\frac{3}{6} + \frac{2}{6} = -\frac{1}{6} \\
 f\sqrt{3} &= \frac{\sqrt{3}}{3} \times \sqrt{3} + \frac{1}{3} = \frac{3}{3} + \frac{1}{3} = \frac{4}{3} \\
 f(2\sqrt{3}) &= \frac{\sqrt{3}}{3} \times (2\sqrt{3}) + \frac{1}{3} = \frac{3 \times 2}{3} + \frac{1}{3} = \frac{7}{3} \\
 D_f &= \left\{-\frac{2}{3}, -\frac{1}{6}, \frac{4}{3}, \frac{7}{3}\right\}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 37.2. \quad \text{a)} \quad (f+g)(x) &= f(x) + g(x) = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \frac{1}{3} + \sqrt{12}x = \\
 &= \left(\frac{\sqrt{3}}{3} + \sqrt{4 \times 3}\right)x + \frac{1}{3} = \left(\frac{\sqrt{3}}{3} + 2\sqrt{3}\right)x + \frac{1}{3} = \\
 &= \frac{\sqrt{3} + 6\sqrt{3}}{3}x + \frac{1}{3} = \frac{7}{3}\sqrt{3}x + \frac{1}{3} \\
 (f+g)(x) &= \frac{7}{3}\sqrt{3}x + \frac{1}{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b)} \quad (f-g)(x) &= f(x) - g(x) = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \frac{1}{3} - \sqrt{12}x = \\
 &= \left(\frac{\sqrt{3}}{3} - 2\sqrt{3}\right)x + \frac{1}{3} = \frac{\sqrt{3} - 6\sqrt{3}}{3}x + \frac{1}{3} = -\frac{5}{3}\sqrt{3}x + \frac{1}{3}
 \end{aligned}$$

$$(f-g)(x) = -\frac{5}{3}\sqrt{3}x + \frac{1}{3}$$

$$\begin{aligned}
 38. \quad \sqrt{36 \times 10^{10}} \sqrt{36} \times \sqrt{(10^5)^2} &= 6 \times 10^5 \\
 \sqrt{144 \times 10^8} &= \sqrt{144} \times \sqrt{(10^4)^2} = 12 \times 10^4 = 1,2 \times 10^5 \\
 \sqrt{\frac{28 \times 10^3}{7 \times 10^{-9}}} &= \sqrt{4 \times 10^{3+9}} = \sqrt{4} \times \sqrt{(10^6)^2} = 2 \times 10^6 \\
 \sqrt{\frac{4 \times 10^{-2}}{25 \times 10^{12}}} &= \sqrt{\frac{4}{25} \times 10^{-2-12}} = \sqrt{\frac{4}{25}} \times \sqrt{(10^{-7})^2} = \frac{2}{5} \times 10^{-7} \\
 &= 0,4 \times 10^{-7} = 4 \times 10^{-8}
 \end{aligned}$$

$$4 \times 10^{-8} < 1,2 \times 10^5 < 6 \times 10^5 < 2 \times 10^6$$

39.1. Pelo critério AA os triângulos $[EDC]$ e $[ABC]$ são semelhantes, o ângulo ACB é comum aos dois triângulos e $\widehat{BAC} = \widehat{DEC}$ (ângulos correspondentes determinados pela secante AC no par de retas paralelas ED e AB)

$$\text{Então, } \frac{\overline{ED}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{DC}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{CE}}{\overline{CA}}$$

$$\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{50}} = \frac{\overline{DC}}{\overline{BC}} = \frac{x}{x + \sqrt{10}}$$

$$\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{50}} = \frac{x}{x + \sqrt{10}} \Leftrightarrow 3\sqrt{2}(x + \sqrt{10}) = \sqrt{50}x$$

$$\Leftrightarrow 3\sqrt{2}x + 3\sqrt{2}\sqrt{10} = \sqrt{50}x \Leftrightarrow 3\sqrt{2}x + 3\sqrt{20} = \sqrt{50}x$$

$$39.2. \quad \overline{EC} = x$$

$$3\sqrt{2}x + 3\sqrt{20} = \sqrt{50}x \Leftrightarrow 3\sqrt{2}x - \sqrt{50}x = -3\sqrt{20}$$

$$\Leftrightarrow (3\sqrt{2} - \sqrt{25 \times 2})x = -3\sqrt{4 \times 5}$$

$$\Leftrightarrow (3\sqrt{2} - 5\sqrt{2})x = -3 \times 2\sqrt{5} \Leftrightarrow -2\sqrt{2}x = -6\sqrt{5}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{-6\sqrt{5}}{-2\sqrt{2}} \Leftrightarrow x = \frac{3\sqrt{5}}{\sqrt{2}} \Leftrightarrow x = 3\sqrt{\frac{5}{2}}$$

$$\begin{aligned}
 40. \quad f(x) &= \sqrt{2}x + 1 \\
 g(x) &= -\sqrt{18}x - 2 = -\sqrt{9 \times 2}x - 2 = -3\sqrt{2}x - 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 40.1. \quad f(2) + g(2) &= \sqrt{2} \times 2 + 1 + (-3\sqrt{2} \times 2 - 2) \\
 &= 2\sqrt{2} + 1 - 6\sqrt{2} - 2 = -4\sqrt{2} - 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 40.2. \quad (2f+g)(\sqrt{2}) &= 2f(\sqrt{2}) + 2g(\sqrt{2}) \\
 &= 2(\sqrt{2} \times \sqrt{2} + 1) + (-3\sqrt{2} \times \sqrt{2} - 2) \\
 &= 2(2+1) + (-3 \times 2 - 2) = 2 \times 3 - 6 - 2 = -2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 40.3. \quad f(x) = g(x) &\Leftrightarrow \sqrt{2}x + 1 = -3\sqrt{2}x - 2 \Leftrightarrow \\
 &\Leftrightarrow \sqrt{2}x + 3\sqrt{2}x = -2 - 1 \\
 &\Leftrightarrow (\sqrt{2} + 3\sqrt{2})x = -3 \\
 &\Leftrightarrow 4\sqrt{2}x = -3 \Leftrightarrow x = -\frac{3}{4\sqrt{2}}
 \end{aligned}$$

pág. 52

$$\begin{aligned}
 41.1. \quad \text{a)} \quad 100 &= 2^2 \times 5^2 \\
 &\text{Duas casas decimais.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b)} \quad 1000 &= 2^3 \times 5^3 \\
 &\text{Três casas decimais.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c)} \quad \frac{65}{125} &= \frac{13}{25} = \frac{13}{5^2} \\
 &\text{Duas casas decimais.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d)} \quad \frac{96}{80} &= \frac{6}{5} \\
 &\text{Uma casa decimal.}
 \end{aligned}$$

$$41.1. \quad \text{a)} \quad b = 0 \text{ e } a = 3 \text{ e } c \leq 3 \quad \text{ou} \quad a \leq 3 \text{ e } c = 3$$

$$\text{b)} \quad b = 0 \text{ e } a = 5 \text{ e } c \leq 5 \quad \text{ou} \quad a \leq 5 \text{ e } c = 5$$

$$42.1. \quad x = 0, (074) ; 1000x = 74, (074)$$

$$1000x - x = 74, (074) - 0, (074)$$

$$\Leftrightarrow 999x = 74 \Leftrightarrow x = \frac{74}{999} = \frac{2}{27}$$

$$\frac{0, (074)}{\frac{1}{9}} = \frac{2}{27} \times 9 = \frac{2 \times 9}{3 \times 9} = \frac{2}{3}$$

$$42.2. \quad \bullet x = 1, (5) ; 10x = 15, (5)$$

$$10x - x = 15, (5) - 1, (5) \Leftrightarrow 9x = 14 \Leftrightarrow x = \frac{14}{9}$$

$$1, (5) = \frac{14}{9}$$

$$\bullet y = 0, (6) ; 10y = 6, (6)$$

$$10y - y = 6, (6) - 0, (6) \Leftrightarrow 9y = 6 \Leftrightarrow y = \frac{6}{9} \Leftrightarrow y = \frac{2}{3}$$

$$-0, (6) = -\frac{2}{3}$$

$$1, (5) - 0, (6) = \frac{14}{9} - \frac{2}{3} = \frac{14}{9} - \frac{6}{9} = \frac{8}{9}$$

$$\begin{array}{r|l}
 74 & 2 \\
 37 & 37 \\
 \hline
 1 &
 \end{array}$$

42.3. $0,(6) = \frac{2}{3}$; $0,(3) = \frac{1}{3}$; $0,(9) = 1$

$$\left(\frac{0,(6)}{0,(3)}\right)^{-0,9} = \left(\frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{3}}\right)^{-1} = \left(\frac{2}{3} \times 3\right)^{-1} = \frac{1}{2}$$

42.4. $\sqrt{(5,(2)-0,(2))^{1(9)}} = \sqrt{5^2} = 5$

43. $5x + 0,2x + 0,03x + 0,003x + 0,0003x + \dots = 471$

$$\Leftrightarrow (5 + 0,2 + 0,03 + 0,003 + 0,0003 + \dots)x = 471$$

$$\Leftrightarrow (5,2333\dots)x = 471 \Leftrightarrow 5,2(3) = 471$$

$$\Leftrightarrow \frac{471}{90}x = 471 \Leftrightarrow 471x = 471 \times 90 \Leftrightarrow x = 90$$

Cálculo auxiliar:

$$a = 5,2(3); \quad 10a = 52,(3) \quad \begin{array}{r} 5 \quad 2 \quad , \quad 3 \quad 3 \quad 3 \quad 3 \\ - \quad 5 \quad , \quad 2 \quad 3 \quad 3 \quad 3 \\ \hline 4 \quad 7 \quad , \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \end{array}$$

$$10a - a = 52,(3) - 5,2(3) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 9a = 47,1 \Leftrightarrow a = \frac{47,1}{9} \Leftrightarrow a = \frac{471}{90}$$

44. $\frac{74}{45} = \frac{148}{90} = \frac{164-16}{90} = \frac{16,4-1,6}{9} = \frac{16,4(4)-1,6(4)}{9}$
 $= \frac{10 \times 1,6(4) - 1,6(4)}{9} = \frac{9 \times 1,6(4)}{9} = 1,6(4)$

45.1. A afirmação é falsa. Por exemplo se $x = \sqrt{2}$ e $y = \sqrt{8}$

$$\text{então } x \times y = \sqrt{2} \times \sqrt{8} = \sqrt{16} = 4$$

O produto de dois números irracionais pode ser um número racional.

45.2. A afirmação é falsa. Por exemplo se $x = \sqrt{2}$ e $y = -\sqrt{2}$

$$\text{então } x + y = 0.$$

A soma de dois números irracionais nem sempre é um número racional.

45.3. A afirmação é verdadeira. Por exemplo se $x = 2 + \pi$ e $y = \pi$ então $x - y = 2$.

45.4. A afirmação é falsa. Como 3 não é um quadrado perfeito então $\sqrt{3}$ é um número irracional. Logo, $\sqrt{3}$ não pode ser representado pelo quociente de dois números inteiros.

45.5. A afirmação é verdadeira por se tratar de uma dízima infinita periódica.

46.1.

46.2.

46.3.

Verifica se já sabes

pág. 54

1.1. $\frac{7}{3}$ corresponde a uma dízima infinita. Existe pelo menos um fator diferente de 2 e de 5 na decomposição do denominador em fatores.

$$\frac{6}{15} = \frac{2}{5}; \quad \frac{7}{160} = \frac{7}{16 \times 10} = \frac{7}{2^4 \times 2 \times 5} = \frac{7}{2^5 \times 5}$$

$\frac{3}{2 \times 5^2}, \frac{6}{15} = \frac{2}{5}$ e $\frac{7}{160} = \frac{7}{2^5 \times 5}$ podem ser escritos na forma de dízima finita porque na decomposição dos denominadores em fatores primos apenas figuram os fatores 2 e 5.

$$\frac{3}{2 \times 5^2} = \frac{3 \times 2}{2^2 \times 5^2} = \frac{6}{10^2} = \frac{6}{100} = 0,06;$$

$$\frac{6}{15} = \frac{2}{5} = \frac{2 \times 20}{5 \times 20} = \frac{40}{100} = 0,4;$$

$$\frac{7}{160} = \frac{7}{2^5 \times 5} = \frac{7 \times 5^4}{2^5 \times 5^5} = \frac{7 \times 625}{10^5} = \frac{4375}{100\,000} = 0,043\,75.$$

1.2. $\frac{7}{3} = 2,(3)$ $\begin{array}{r} 7 \quad , \quad 0 \quad | \quad 3 \\ 1 \quad 0 \quad 2,3 \\ \hline 1 \end{array}$

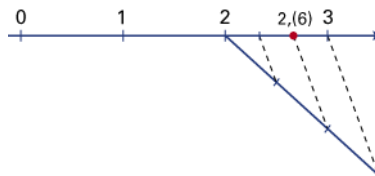
O período é “3” e o comprimento é 1.

2.1. $x = 1,(6)$; $10x = 16,(6)$

$$10x - x = 16,(6) - 1,(6) \Leftrightarrow 9x = 15 \Leftrightarrow x = \frac{15}{9}$$

$$1,(6) = \frac{5}{3}$$

2.2. $2,(6) = 1 + 1,(6) = 1 + \frac{5}{3} = 1 + 1\frac{2}{3} = 2\frac{2}{3}$



2.3. $\frac{10}{3} = \frac{10}{3} = \frac{10}{3} \times \frac{3}{5} = \frac{10}{5} = 2$

3.1. $-\frac{1}{2} + \left(-\frac{5}{3}\right)^{-1} \times 0,8 : 10^{-2} =$

$$= -\frac{1}{2} + \left(-\frac{3}{5}\right) \times \frac{8}{10} : \frac{1}{10^2} = -\frac{1}{2} - \frac{24}{50} \times 100 =$$

$$= -\frac{1}{2} - 24 \times \frac{100}{50} = -\frac{1}{2} - 48 = -\frac{1}{2} - \frac{96}{2} = -\frac{97}{2}$$

3.2. $\frac{1 - \frac{1}{2}}{\left(\frac{1}{3}\right)^{-1}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{1} = \frac{3}{2}$

4.1. $100\,000\,000\,000 = 1 \times 10^{11}$

4.2. $0,000\,000\,001 = 1 \times 10^{-9}$

pág. 55

5. $9,3 \times 10^{-6} < 3,7 \times 10^{-5} < 1,1 \times 10^{-2} < 3,0 \times 10^{-2}$

6.1. $5,3 \times 10^5 \times 5 \times 10^8 = 5,3 \times 5 \times 10^{13} = 26,5 \times 10^{13} = 2,65 \times 10^{14}$

6.2. $(8,4 \times 10^{-5}) : (2 \times 10^{-3}) = \frac{8,4 \times 10^{-5}}{2 \times 10^{-3}} = \frac{8,4}{2} \times 10^{-5+3} = 4,2 \times 10^{-2}$

6.3. $2,3 \times 10^{-8} + 5,5 \times 10^{-7} = 0,23 \times 10^{-7} + 5,5 \times 10^{-7} =$
 $= (0,23 + 5,5) \times 10^{-7} = 5,73 \times 10^{-7}$

7.1. São números irracionais $\sqrt{6}$, $\pi + 1$ e $\sqrt{21}$.

7.2. Se $\sqrt{6}$ fosse um número racional seria possível exprimir este número como quociente de dois números naturais a e b .

Assim, se $\sqrt{6} = \frac{a}{b}$ seria:

$$(\sqrt{6})^2 = \left(\frac{a}{b}\right)^2 \Leftrightarrow 6 = \frac{a^2}{b^2} \Leftrightarrow 6b^2 = a^2 \Leftrightarrow 2 \times 3b^2 = a^2$$

Todos os fatores primos de a^2 figuram com o expoente par.

O mesmo acontece com a decomposição de b^2 em fatores primos.

Os expoentes dos fatores primos 2 e 3 na decomposição de $2 \times 3b^2$ terão de ser números ímpares o que é absurdo uma vez que $2 \times 3b^2 = a^2$.

Portanto, podemos concluir que $\sqrt{6}$ não se pode escrever na forma de fração pelo que não é um número racional.

8.1. $\frac{\sqrt{480} - \sqrt{120}}{\sqrt{15}} = \frac{\sqrt{15 \times 32} - \sqrt{15 \times 8}}{\sqrt{15}} =$
 $= \frac{\sqrt{15} \sqrt{32} - \sqrt{15} \sqrt{8}}{\sqrt{15}} = \frac{\sqrt{15}(\sqrt{16 \times 2} - \sqrt{4 \times 2})}{\sqrt{15}} =$
 $= 4\sqrt{2} - 2\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$

8.2. $3\sqrt{12} - 2\sqrt{48} - 2\sqrt{75} = 3\sqrt{4 \times 3} - 2\sqrt{16 \times 3} - 2\sqrt{25 \times 3} =$
 $= 3 \times 2\sqrt{3} - 2 \times 4\sqrt{3} - 2 \times 5\sqrt{3} = (6 - 8 - 10)\sqrt{3} = -12\sqrt{3}$

9.1. $2^2 < 5 < 3^2$; $2 < \sqrt{5} < 3$
 $\sqrt{5} < 3$

9.2. $1^2 < 3 < 2^2$; $1 < \sqrt{3} < 4$; $\frac{1}{3} < \frac{\sqrt{3}}{3} < \frac{4}{3}$
 Se $\frac{1}{3} < \frac{\sqrt{3}}{3}$ então $-\frac{1}{3} > -\frac{\sqrt{3}}{3}$

9.3. $\sqrt{50} = \sqrt{25 \times 2} = 5\sqrt{2}$

Avaliação

pág. 56

1. (A) $7^{-3} \times 7^{-2} = 7^{-3-2} = 7^{-5}$ (B) $3^{-4} + 3^{-1} \neq 3^{-5}$
 (C) $5^{-3} \times 4^{-2} \neq 20^{-5}$ (D) $(3^2)^{-3} = 3^{-6} = \frac{1}{3^6}$

Resposta: (D)

2. $X = (-1)^n$: Se $n = 0$, $X = (-1)^0 = 1$
 Se n é ímpar, $X = -1$
 Se n é par, $X = 1$

Resposta: (D)

3. $\left(1 - \frac{1}{2}\right)^{-2} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} = 2^2 = 4$; $\left(\frac{1}{2} - 1\right)^{-2} = \left(-\frac{1}{2}\right)^{-2} = (-2)^2 = 4$

Resposta: (A)

4. $\left(\frac{1}{2}\right)^{-1} = 2$; (A) é falsa; $(-2)^2 = 4$; (B) é falsa
 $5^{-15} : 5^{-3} = 5^{-15+3} = 5^{-12}$

Resposta: (C)

5. $3,57 \times 10^{-4}$

Resposta: (C)

Pág. 57

6. 0,052 ; 0,0052 ; 0,000 52 ; 0,000 052

6.1. $a_5 = 0,000\ 005\ 2$; $a_6 = 0,000\ 000\ 52 = 5,2 \times 10^{-7}$

6.2. $a_1 = 5,2 \times 10^{-2}$; $a_2 = 5,2 \times 10^{-3}$; $a_3 = 5,2 \times 10^{-4}$
 $a_4 = 5,2 \times 10^{-5}$; $a_5 = 5,2 \times 10^{-6}$; $a_6 = 5,2 \times 10^{-7}$
 $a_n = 5,2 \times 10^{-n-1}$

7. $12,2 \times 10^{-3} + 0,05 \times 10^{-4} = 12,2 \times 10^{-3} + 0,005 \times 10^{-3}$
 $= (12,2 + 0,005) \times 10^{-3} = 12,205 \times 10^{-3} = 1,2205 \times 10^{-2}$

8. $\frac{10^6 \times 55\ 433}{5,5 \times 10^4} = \frac{55\ 433}{5,5} \times 10^{6-4} \approx 10\ 078,73 \times 10^2 \approx 1\ 007\ 873$
 1 dia = $24 \times 60 \times 60$ s = 86 400 s
 $1\ 007\ 873 : 86\ 400 \approx 11,665$ dias
 ≈ 11 dias e 16 horas ($0,665 \times 24 = 15,96$)

9. $\overline{AO} = 1,(3)$; $10\overline{AO} = 13,(3)$
 $10\overline{AO} - \overline{AO} = 13,(3) - 1,(3) \Leftrightarrow 9\overline{AO} = 12 \Leftrightarrow \overline{AO} = \frac{12}{9}$

$$\Leftrightarrow \overline{AO} = \frac{4}{3}$$

$$\overline{DO} = \frac{\sqrt{75}}{4} = \frac{\sqrt{25 \times 3}}{4} = \frac{5\sqrt{3}}{4} ; \overline{CO} = \sqrt{\frac{25}{9}} = \frac{\sqrt{25}}{\sqrt{9}} = \frac{5}{3}$$

$$\frac{\overline{OD}}{\overline{OB}} = \frac{\frac{5}{4}\sqrt{3}}{\frac{5}{\sqrt{3}}} = \frac{5}{4} ; \frac{\overline{OC}}{\overline{OA}} = \frac{\frac{5}{3}}{\frac{4}{3}} = \frac{5}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{5}{4}$$

Dado que $\frac{OD}{OB} = \frac{OC}{OA}$ e $\hat{AOB} = \hat{COD}$ (ângulos

verticalmente opostos), os triângulos $[ABO]$ e $[CDO]$ são semelhantes pelo critério LAL.

Então $\frac{OD}{OB} = \frac{OC}{OA} = \frac{DC}{AB}$ e, pelo teorema recíproco do teorema de Tales, as retas AB e CD são paralelas.

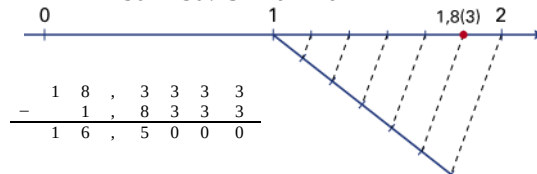
10.1. $f(x) = \sqrt{2}x - (\sqrt{2}\sqrt{3} - 3\sqrt{8}x) + \sqrt{54}$
 $= \sqrt{2}x - \sqrt{2}\sqrt{3} + 3\sqrt{4 \times 2}x + \sqrt{9 \times 6}$
 $= \sqrt{2}x + 3 \times 2\sqrt{2}x - \sqrt{2 \times 3} + 3\sqrt{6}$
 $= (\sqrt{2} + 6\sqrt{2})x - \sqrt{6} + 3\sqrt{6}$
 $f(x) = 7\sqrt{2}x + 2\sqrt{6}$

10.2. $f(\sqrt{3}) = 7\sqrt{2} \times \sqrt{3} + 2\sqrt{6} = 7\sqrt{6} + 2\sqrt{6} = 9\sqrt{6}$

11. $x = 1,8(3)$; $10x = 18,(3)$

$$10x - x = 18,(3) - 1,8(3) \Leftrightarrow 9x = 16,5 \Leftrightarrow x = \frac{16,5}{9}$$

$$1,8(3) = \frac{165}{90} = \frac{165 : 15}{90 : 15} = \frac{11}{6} = 1\frac{5}{6}$$



PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 1

$$12. \frac{54}{3^2 \times 2 \times 5^2} = \frac{9 \times 6}{3^2 \times 2 \times 5^2} = \frac{6}{2 \times 5^2} = \frac{2 \times 6}{2^2 \times 5^2} = \frac{12}{(10)^2} = \frac{12}{100} = 0,12$$

13.1. Se $x > \sqrt{2}$ e $\sqrt{2} > y$, então $x > y$

13.2. Se $x < -\sqrt{3}$ e $-\sqrt{3} > 0$ então $x < 0$

Se $y \geq \sqrt{3}$ $\sqrt{3} > 0$ então $y > 0$. Logo, $-y < 0$

Se $x < 0$ e $-y < 0$ então $x + (-y) < 0$, ou seja, $x - y < 0$.

pág. 58

Jogos, desafios e curiosidades

$$1. \frac{1}{1} - \frac{1}{2} = \frac{2}{2} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{1} - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{1}{3} + \frac{2}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{3} + \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{1} - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} = \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{2}{6} - \frac{1}{6}$$

$$= \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{1} - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8} = \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8}$$

$$= \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8} = \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{1} - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8} + \frac{1}{9} - \frac{1}{10} =$$

$$= \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9} + \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{1} - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \frac{1}{7} - \frac{1}{8} + \frac{1}{9} - \frac{1}{10} + \frac{1}{11} - \frac{1}{12} =$$

$$= \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9} + \frac{1}{10} + \frac{1}{11} + \frac{1}{12}$$

2.



$\frac{3}{5}$ de 1 kg são $\frac{2}{5}$ do “peso” do cesto

$\frac{1}{2} \times \frac{3}{5}$ de 1 kg é $\frac{1}{5}$ do “peso” do cesto

$\frac{3}{10}$ de 1 kg é $\frac{1}{5}$ do “peso” do cesto

$$\frac{3}{10} \times 5 = \frac{15}{10} = 1,5$$

O cesto “pesa” 1,5 kg.

Outro processo

Seja x o “peso” do cesto em kg.

$$\frac{x}{5} + \frac{3}{5}x \Leftrightarrow 5x = 3 + 3x \Leftrightarrow 5x = 2x + 3 \Leftrightarrow 2x = 3$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{3}{2} \Leftrightarrow x = 1,5$$

Logo, $x = 1,5$ kg

$$3. \frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} - \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{4}; \frac{1}{3} - 2 = \frac{1}{3} - \frac{6}{3} = -\frac{5}{3}$$

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

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{2}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{2} - 2 = \frac{1}{2} - \frac{4}{2} = -\frac{3}{2}$$

$$\frac{3}{2} - \frac{1}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$4. \frac{4}{15} + \frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \frac{4}{15} + \frac{5}{15} + \frac{6}{15} = \frac{15}{15} = 1$$

$$a = 1 - \frac{8}{15} - \frac{2}{5} = \frac{15}{15} - \frac{8}{15} - \frac{6}{15} = \frac{1}{15};$$

$$b = 1 - \frac{4}{15} - \frac{8}{15} = \frac{15}{15} - \frac{4}{15} - \frac{8}{15} = \frac{3}{15} = \frac{1}{5};$$

$$c = 1 - \frac{1}{5} - \frac{1}{3} = \frac{15}{15} - \frac{3}{15} - \frac{5}{15} = \frac{7}{15};$$

$$d = 1 - \frac{1}{3} - \frac{1}{15} = \frac{15}{15} - \frac{5}{15} - \frac{1}{15} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5};$$

$$e = 1 - \frac{4}{15} - \frac{3}{5} = \frac{15}{15} - \frac{4}{15} - \frac{9}{15} = \frac{2}{15}$$

pág. 59

$$5.1. \frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{3}{6} - \frac{2}{6} = \frac{1}{6}; \frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{4}{12} - \frac{3}{12} = \frac{1}{12}$$

$$\frac{1}{4} - \frac{1}{5} = \frac{5}{20} - \frac{4}{20} = \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{5} - \frac{1}{6} = \frac{1}{30}; \frac{1}{6} - \frac{1}{7} = \frac{1}{42}; \frac{1}{7} - \frac{1}{8} = \frac{1}{56}$$

$$5.2. \frac{1}{999} - \frac{1}{1000} = \frac{1}{999 \cdot 1000}$$

$$6.1. \frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \dots, \frac{1}{n}$$

6.2. Qualquer número é igual à soma de dois números adjacentes da linha abaixo.

6.3.

**Cálculos auxiliares:**

$$\frac{1}{5} - \frac{1}{6} = \frac{1}{30}; \frac{1}{20} - \frac{1}{30} = \frac{1}{60}$$

$$\frac{1}{6} - \frac{1}{7} = \frac{1}{42}; \frac{1}{30} - \frac{1}{42} = \frac{1}{105}; \frac{1}{60} - \frac{1}{105} = \frac{1}{140}$$

$$\frac{1}{7} - \frac{1}{8} = \frac{1}{56}; \frac{1}{42} - \frac{1}{56} = \frac{1}{168}; \frac{1}{105} - \frac{1}{168} = \frac{1}{280}$$

7. Seja x a capacidade do aquário, em litros

$$x = \frac{1}{6}x + \frac{2}{25} + 1,22 \Leftrightarrow x - \frac{1}{6}x = 0,08 + 1,22$$

$$\Leftrightarrow \frac{5}{6}x = 1,3 \Leftrightarrow 5x = 7,8 \Leftrightarrow x = 1,56$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{7,8}{5} \Leftrightarrow x = 1,56$$

O aquário tem uma capacidade 1,56 L.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

Capítulo 2

Atividades de diagnóstico

pág. 62

1. $\frac{\overline{CD}}{\overline{CA}} = \frac{\overline{CE}}{\overline{CB}}$; $\frac{6}{6+4} = \frac{\overline{CE}}{\overline{CE}+3}$
 $\frac{10}{6} = \frac{\overline{CE}}{\overline{CE}+3} \Leftrightarrow 6\overline{CE}+18=10\overline{CE} \Leftrightarrow 18=10\overline{CE}-6\overline{CE}$
 $\Leftrightarrow 18=4\overline{CE} \Leftrightarrow \overline{CE} = \frac{18}{4} \Leftrightarrow \overline{CE} = 4,5$

Resposta: (C)

2. $\frac{\overline{AB}}{\overline{CD}} = \frac{\overline{BO}}{\overline{OD}}$; $\frac{5}{3} = \frac{\overline{BO}}{\overline{OD}} \Leftrightarrow \overline{BO} = \frac{5}{3} \times \overline{OD}$
 Seja $\overline{BO} = x$ então $\overline{OD} = 10 - x$ porque $\overline{BO} + \overline{OD} = 10$
 $\frac{x}{\frac{5}{3}(10-x)} = \frac{5}{3} \Leftrightarrow 3x = 50 - 5x \Leftrightarrow 8x = 50 \Leftrightarrow x = \frac{50}{8}$
 $\Leftrightarrow x = 6,25$

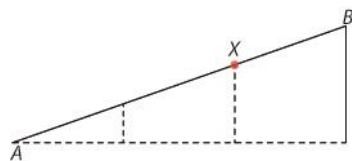
Resposta: (A)

3. Seja $x = \overline{AM}$, $\frac{\overline{NM}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{MB}}{\overline{AB}}$
 $\frac{5}{6} = \frac{10}{x+10} \Leftrightarrow 5x+50=60 \Leftrightarrow 5x=60-50 \Leftrightarrow x = \frac{10}{5}$
 $\Leftrightarrow x = 2$

Resposta: (D)

Pág. 63

4. $\frac{\overline{BX}}{\overline{AB}} = \frac{1}{3} \Leftrightarrow \overline{BX} = \frac{1}{3} \overline{AB}$



5.1. $\frac{\overline{BC}}{\overline{EC}} = \frac{12,5}{4,25} = \frac{1250}{425} = \frac{1250:25}{425:25} = \frac{50}{17}$
 $\frac{\overline{AC}}{\overline{CD}} = \frac{3,3+1,7}{1,7} = \frac{5}{1,7} = \frac{50}{17}$
 $\frac{\overline{BC}}{\overline{EC}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{CD}}$ e o ângulo $\hat{DCE}$ é comum aos triângulos $[ABC]$ e $[DCE]$. Logo, pelo critério LAL, os triângulos são semelhantes.

5.2. Como os triângulos $[ABC]$ e $[DCE]$ são semelhantes,

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{DE}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{EC}} = \frac{\overline{CA}}{\overline{CD}}$$

Logo, pelo teorema recíproco do teorema de Tales as retas AB e DE são paralelas.6.1. O ângulo $\hat{ACD}$ é comum aos dois triângulos e $\hat{CBA} = \hat{EDC} = 90^\circ$. Logo, pelo critério AA os triângulos $[ABC]$ e $[DEC]$ são semelhantes.

6.2. a) $\frac{\overline{CE}}{\overline{AC}} = \frac{5}{12,5} = 0,4$. A razão de semelhança que aplica o triângulo $[ABC]$ no triângulo $[CDE]$ é 0,4.

b) $\frac{\overline{DE}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{EC}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{CD}}{\overline{BC}}$; $\frac{3}{\overline{AB}} = 0,4 = \frac{\overline{CD}}{10}$
 $\frac{3}{\overline{AB}} = 0,4 \Leftrightarrow \overline{AB} = \frac{3}{0,4} \Leftrightarrow \overline{AB} = \frac{30}{4} \Leftrightarrow \overline{AB} = 7,5$
 $\frac{\overline{CD}}{10} = 0,4 \Leftrightarrow \overline{CD} = 4$
 $\overline{AB} = 7,5 \text{ cm e } \overline{CD} = 4 \text{ cm}$

7.1. $(2\sqrt{3})^2 + \left(\sqrt{\frac{1}{2}}\right)^4 = 2^2 \times (\sqrt{3})^2 + \left[\left(\sqrt{\frac{1}{2}}\right)^2\right]^2 =$
 $= 4 \times 3 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 12 + \frac{1}{4} = \frac{48}{4} + \frac{1}{4} = \frac{49}{4}$

7.2. $\left(\frac{1}{3}\sqrt{5}\right)^2 + 3\sqrt{2^4 \times 5^2} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 \times (\sqrt{5})^2 + 3\sqrt{(2^2 \times 5)^2} =$
 $= \frac{1}{9} \times 5 + 3 \times (4 \times 5) = \frac{5}{9} + 60 = \frac{5}{9} + \frac{540}{9} = \frac{545}{9}$

8. $2\sqrt{27} - 3\sqrt{75} + \sqrt{108} = 2\sqrt{9 \times 3} - 3\sqrt{25 \times 3} + \sqrt{36 \times 3} =$
 $= 2 \times 3\sqrt{3} - 3 \times 5\sqrt{3} + 6\sqrt{3} = (6 - 15 + 6)\sqrt{3} = -3\sqrt{3}$

9. $176\,400 = 2^4 \times 3^2 \times 5^2 \times 7^2 =$
 $= (2^2 \times 3 \times 5 \times 7)^2 =$
 $= 420^2$
 Logo, $\sqrt{176\,400} = 420$

176 400	2
88 200	2
44 100	2
22 050	2
11 025	3
3675	3
1225	5
245	5
49	7
7	7
1	1

pág. 64

Atividade inicial 1

1.1. $x^2 = 9 \Leftrightarrow x = -\sqrt{9} \vee x = \sqrt{9} \Leftrightarrow x = -3 \vee x = 3$

1.2. $2x^2 = 8 \Leftrightarrow x^2 = 4 \Leftrightarrow x = -\sqrt{4} \vee x = \sqrt{4} \Leftrightarrow x = -2 \vee x = 2$

1.3. $-3x^2 = 9 \Leftrightarrow x^2 = -\frac{9}{3}$ Equação impossível

1.4. $2x^2 = 50 \Leftrightarrow x^2 = \frac{50}{2} \Leftrightarrow x^2 = 25 \Leftrightarrow x = -\sqrt{25} \vee x = \sqrt{25}$
 $\Leftrightarrow x = -5 \vee x = 5$

1.5. $x^2 = 2 \Leftrightarrow x = -\sqrt{2} \vee x = \sqrt{2}$

1.6. $3x^2 - 6 = 0 \Leftrightarrow 3x^2 = 6 \Leftrightarrow x^2 = \frac{6}{3} \Leftrightarrow x^2 = 2 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{2} \vee x = \sqrt{2}$

1.7. $x^2 = 3^2 + 4^2 \Leftrightarrow x^2 = 9 + 16 \Leftrightarrow x^2 = 25 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{25} \vee x = \sqrt{25} \Leftrightarrow x = -5 \vee x = 5$

1.8. $6^2 + 8^2 = x^2 \Leftrightarrow x^2 = 36 + 64 \Leftrightarrow x^2 = 100$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{100} \vee x = \sqrt{100} \Leftrightarrow x = -10 \vee x = 10$

pág. 66

Questão 1

1.1. Como $[CD]$ é a altura do triângulo retângulo $[ABC]$ relativa à hipotenusa, os triângulos $[ABC]$ e $[DBC]$ são semelhantes. A $[BC]$, hipotenusa do triângulo $[DBC]$, corresponde a $[AB]$, hipotenusa do triângulo $[ABC]$.

O ângulo de vértice B é comum aos dois triângulos, logo, os lados que se lhe opõem são correspondentes, ou seja, $[CD]$ corresponde a $[AC]$. Por fim, $[BD]$ corresponde a $[BC]$. Como, em triângulos semelhantes, o comprimento dos lados correspondentes são diretamente proporcionais, tem-se,

$$\frac{\overline{BC}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{CD}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{BD}}{\overline{BC}}$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 2

- 1.2. $[CD]$ é a altura do triângulo retângulo $[ABC]$ relativa à hipotenusa. Portanto, os triângulos $[ADC]$ e $[DBC]$ são semelhantes.
- A $[AC]$, hipotenusa do triângulo $[ADC]$ corresponde $[BC]$, hipotenusa do triângulo $[DBC]$.
- Os ângulos ACD e CBD são iguais por serem ângulos agudos de lados perpendiculares. Logo, os lados que se lhes opõem são correspondentes, ou seja, $[AD]$ é correspondente a $[CD]$. Finalmente ao lado $[CD]$ do triângulo $[ADC]$ corresponde o lado $[BD]$ do triângulo $[DBC]$.

$$\text{Logo, } \frac{AC}{BC} = \frac{AD}{CD} = \frac{CD}{BD}$$

Questão 2

$[CD]$ é a altura do triângulo retângulo $[ABC]$ relativa à hipotenusa.

$$\text{Logo, } \frac{BD}{CD} = \frac{CD}{AD}$$

Se $\overline{CD} = x$ temos

$$\frac{4}{x} = \frac{x}{9} \Leftrightarrow x^2 = 4 \times 9 \Leftrightarrow x = \sqrt{36} \vee x = -\sqrt{36} \Leftrightarrow x = 6 \vee x = -6$$

Como $x > 0$, vem $x = 6$

$$\overline{CD} = 6 \text{ cm}$$

pág. 67

Atividades de aplicação 1

- 1.1. O lado correspondente a $[AB]$ de $[ABC]$ é $[BD]$ de $[BDA]$

$$\frac{AB}{BD} = \frac{5}{3}$$

A razão de semelhança que transforma o triângulo $[ABD]$ no triângulo $[ABC]$ é $\frac{5}{3}$.

- 1.2. Os triângulos $[ABC]$ e $[ABD]$ são semelhantes, sendo

$$\frac{AB}{BD} = \frac{BC}{AB} = \frac{AC}{AD}$$

$$\frac{5}{3} = \frac{BC}{5} = \frac{AC}{4}$$

$$\frac{BC}{5} = \frac{5}{3} \Leftrightarrow BC = 5 \times \frac{5}{3} \Leftrightarrow BC = \frac{25}{3}$$

$$\overline{CD} = \overline{BC} - \overline{BD} = \frac{25}{3} - 3 = \frac{25}{3} - \frac{9}{3} = \frac{16}{3}$$

$$\overline{CD} = \frac{16}{3} \text{ cm}$$

- 1.3. $\frac{AC}{4} = \frac{5}{3} \Leftrightarrow AC = 4 \times \frac{5}{3} \Leftrightarrow AC = \frac{20}{3}$

$$\overline{AC} = \frac{20}{3}$$

- 2.1. • $\widehat{DCB} + \widehat{CDB} + \widehat{CBD} = 180^\circ \Leftrightarrow \widehat{DCB} + 90^\circ + \widehat{CBD} = 180^\circ$
 $\Leftrightarrow \widehat{CBD} = 180^\circ - 90^\circ - \widehat{DCB} \Leftrightarrow \widehat{CBD} = 90^\circ - \widehat{DCB}$ (1)
- $\widehat{DCB} + \widehat{ABE} = 90^\circ \Leftrightarrow \widehat{ABE} = 90^\circ - \widehat{DCB}$
 $\widehat{DBE} = 90^\circ \Leftrightarrow \widehat{DBA} + \widehat{ABE} = 90^\circ$
 $\Leftrightarrow \widehat{DBA} + 90^\circ - \widehat{DCB} = 90^\circ \Leftrightarrow \widehat{DBA} = \widehat{DCB}$ (2)
- $\widehat{CBA} = \widehat{CBD} + \widehat{DBA} = 90^\circ - \widehat{DCB} + \widehat{DCB}$ (1) e (2)
 $= 90^\circ$

Logo, $\widehat{CBA}$ é um ângulo reto.

- 2.2. Os triângulos $[DBC]$ e $[DAB]$ são semelhantes, sendo

$$\frac{DC}{DB} = \frac{DB}{DA}$$

$$\frac{0,45}{DB} = \frac{DB}{0,8} \Leftrightarrow \overline{DB} \times \overline{DB} = 0,45 \times 0,8 \Leftrightarrow \overline{DB}^2 = 0,36$$

$$\Leftrightarrow \overline{DB} = \sqrt{0,36} \vee \overline{DB} = -\sqrt{0,36}$$

$$\Leftrightarrow \overline{DB} = 0,6 \vee \overline{DB} = -0,6$$

Como $\overline{DB} > 0$, temos $\overline{DB} = 0,6 \text{ cm}$

- 2.3. Os triângulos $[ABC]$ e $[ABD]$ são semelhantes, sendo

$$\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AB} = \frac{BC}{DB}$$

$$\frac{AB}{0,8} = \frac{0,8 + 0,45}{AB} \Leftrightarrow \overline{AB} \times \overline{AB} = 0,8 \times 1,25 \Leftrightarrow \overline{AB}^2 = 1$$

$$\Leftrightarrow \overline{AB} = \sqrt{1} \vee \overline{AB} = -\sqrt{1}$$

Como $\overline{AB} > 0$, vem $\overline{AB} = 1 \text{ cm}$

3. $[ABC]$, $[ADC]$ e $[DBC]$ são triângulos semelhantes

- 3.1. $\frac{AD}{DC} = \frac{DC}{DB}$ ($[ADC]$ e $[DBC]$ são triângulos semelhantes)

$$\frac{\sqrt{2}}{DC} = \frac{DC}{\sqrt{8}} \Leftrightarrow \overline{DC} \times \overline{DC} = \sqrt{2} \times \sqrt{8} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \overline{DC}^2 = \sqrt{16} \Leftrightarrow \overline{DC}^2 = 4 \Leftrightarrow \overline{DC} = -\sqrt{4} \vee \overline{DC} = \sqrt{4}$$

$$\Leftrightarrow \overline{DC} = -2 \vee \overline{DC} = 2$$

Como $\overline{DC} > 0$, vem $\overline{DC} = 2 \text{ cm}$

- 3.2. $\frac{AB}{AC} = \frac{AC}{AD}$ (os triângulos $[ABC]$ e $[ADC]$ são semelhantes)

$$\overline{AB} = \overline{AD} + \overline{DB} = \sqrt{2} + \sqrt{8} = \sqrt{2} + \sqrt{4 \times 2}$$

$$= \sqrt{2} + 2\sqrt{2} = 3\sqrt{2}$$

$$\frac{3\sqrt{2}}{y} = \frac{y}{\sqrt{2}} \Leftrightarrow y \times y = 3\sqrt{2} \times \sqrt{2} \Leftrightarrow y^2 = 3 \times 2 \Leftrightarrow y^2 = 6$$

$$\Leftrightarrow y = -\sqrt{6} \vee y = \sqrt{6}$$

Como $y > 0$, vem $y = \sqrt{6} \text{ cm}$

- 3.3. $\frac{BC}{CD} = \frac{AC}{AD}$

$$\frac{x}{2} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{2}} \Leftrightarrow x = 2 \times \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{2}} \Leftrightarrow x = 2\sqrt{\frac{6}{2}} \Leftrightarrow x = 2\sqrt{3}$$

$$x = 2\sqrt{3} \text{ cm}$$

pág. 68

Atividade inicial 2

1. Os triângulos $[ABC]$ e $[BCD]$ são semelhantes, sendo

$$\frac{AB}{BC} = \frac{BC}{DB}$$

Substituindo, temos $\frac{c}{a} = \frac{a}{y} \Leftrightarrow a^2 = yc$

2. Os triângulos $[ABC]$ e $[ADC]$ são semelhantes, sendo

$$\frac{AB}{AC} = \frac{AC}{AD}$$

Substituindo, temos $\frac{c}{b} = \frac{b}{x} \Leftrightarrow b^2 = xc$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 2

Questão 3

- 3.1. $x^2 = 4^2 + 3^2 \Leftrightarrow x^2 = 16 + 9 \Leftrightarrow x^2 = 25 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{25} \vee x = \sqrt{25} \Leftrightarrow x = -5 \vee x = 5$
 Como $x > 0$, temos $x = 5$ cm
- 3.2. $x^2 = 4,8^2 + 5,5^2 \Leftrightarrow x^2 = 23,04 + 30,25 \Leftrightarrow x^2 = 53,29 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{53,29} \vee x = \sqrt{53,29}$
 $\Leftrightarrow x = -7,3 \vee x = 7,3$
 Como $x > 0$, temos $x = 7,3$ cm
- 3.3. $13^2 = x^2 + 12^2 \Leftrightarrow x^2 = 169 - 144 \Leftrightarrow x^2 = 25 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{25} \vee x = \sqrt{25} \Leftrightarrow x = -5 \vee x = 5$
 Como $x > 0$, temos $x = 5$ cm
- 3.4. $29^2 = 20^2 + x^2 \Leftrightarrow x^2 = 841 - 400 \Leftrightarrow x^2 = 441 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{441} \vee x = \sqrt{441} \Leftrightarrow x = -21 \vee x = 21$
 Como $x > 0$, temos $x = 21$ cm

Pág. 70

Questão 4

- 4.1. Área de $A = (9 + 4) \text{ cm}^2 = 13 \text{ cm}^2$
- 4.2. Área de $B = (16 - 14) \text{ cm}^2 = 2 \text{ cm}^2$
- 4.3. Área de $C = \left[(\sqrt{11})^2 - 3^2 \right] \text{ cm}^2 = (11 - 9) \text{ cm}^2 = 2 \text{ cm}^2$
- 4.4. $2 \times \text{Área de } D = 50 \text{ cm}^2 \Leftrightarrow \text{Área de } D = 25 \text{ cm}^2$

Atividades de aplicação 2

- 1.1. $x^2 = 4^2 + 3^2 \Leftrightarrow x^2 = 16 + 9 \Leftrightarrow x^2 = 25 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{25} \vee x = \sqrt{25} \Leftrightarrow x = -5 \vee x = 5$
 Como $x > 0$, temos $x = 5$ cm
- 1.2. $x^2 = 80^2 + 39^2 \Leftrightarrow x^2 = 6400 + 1521 \Leftrightarrow x^2 = 7921 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{7921} \vee x = \sqrt{7921} \Leftrightarrow x = -89 \vee x = 89$
 Como $x > 0$, temos $x = 89$ cm
- 1.3. $x^2 = 6^2 + 6,3^2 \Leftrightarrow x^2 = 36 + 39,69 \Leftrightarrow x^2 = 75,69 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{75,69} \vee x = \sqrt{75,69} \Leftrightarrow x = -8,7 \vee x = 8,7$
 Como $x > 0$, temos $x = 8,7$ cm
- 1.4. $x^2 = 10,5^2 + 8,8^2 \Leftrightarrow x^2 = 110,25 + 77,44 \Leftrightarrow x^2 = 187,69 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{187,69} \vee x = \sqrt{187,69}$
 $\Leftrightarrow x = -13,7 \vee x = 13,7$
 Como $x > 0$, temos $x = 13,7$ cm
- 1.5. $x^2 = 3^2 + 3^2 \Leftrightarrow x^2 = 9 + 9 \Leftrightarrow x^2 = 18 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{18} \vee x = \sqrt{18} \Leftrightarrow x = -\sqrt{9 \times 2} \vee x = \sqrt{9 \times 2}$
 $\Leftrightarrow x = -3\sqrt{2} \vee x = 3\sqrt{2}$
 Como $x > 0$, temos $x = 3\sqrt{2}$ cm
- 1.6. $x^2 = (\sqrt{2})^2 + (\sqrt{2})^2 \Leftrightarrow x^2 = 2 + 2 \Leftrightarrow x^2 = 4 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{4} \vee x = \sqrt{4} \Leftrightarrow x = -2 \vee x = 2$
 Como $x > 0$, temos $x = 2$ cm

Pág. 71

- 2.1. $15^2 = x^2 + 9^2 \Leftrightarrow x^2 = 225 - 81 \Leftrightarrow x^2 = 144 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{144} \vee x = \sqrt{144} \Leftrightarrow x = -12 \vee x = 12$
 Como $x > 0$, temos $x = 12$ cm

- 2.2. $10,9^2 = 9,1^2 + x^2 \Leftrightarrow x^2 = 118,81 - 82,81 \Leftrightarrow x^2 = 36 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{36} \vee x = \sqrt{36} \Leftrightarrow x = -6 \vee x = 6$
 Como $x > 0$, temos $x = 6$ cm
- 3.1. $x^2 = 12^2 + 11,9^2 \Leftrightarrow x^2 = 144 + 141,61 \Leftrightarrow x^2 = 285,61 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{285,61} \vee x = \sqrt{285,61}$
 $\Leftrightarrow x = -16,9 \vee x = 16,9$
 Como $x > 0$, temos $x = 16,9$ cm
- 3.2. $22,5^2 = x^2 + 18^2 \Leftrightarrow x^2 = 506,25 - 324 \Leftrightarrow x^2 = 182,25 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{182,25} \vee x = \sqrt{182,25}$
 $\Leftrightarrow x = -13,5 \vee x = 13,5$
 Como $x > 0$, temos $x = 13,5$ cm
- 3.3. $x^2 = 6,5^2 + 7,2^2 \Leftrightarrow x^2 = 42,25 + 51,84 \Leftrightarrow x^2 = 94,09 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{94,09} \vee x = \sqrt{94,09} \Leftrightarrow x = -9,7 \vee x = 9,7$
 Como $x > 0$, temos $x = 9,7$ cm
- 3.4. $x^2 = \left(\frac{8}{7}\right)^2 + \left(\frac{6}{7}\right)^2 \Leftrightarrow x^2 = \frac{64}{49} + \frac{36}{49} \Leftrightarrow x^2 = \frac{100}{49} \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{\frac{100}{49}} \vee x = \sqrt{\frac{100}{49}} \Leftrightarrow x = -\frac{10}{7} \vee x = \frac{10}{7}$
 Como $x > 0$, temos $x = \frac{10}{7}$ cm
- 3.5. $x^2 = (\sqrt{3})^2 + (\sqrt{3})^2 \Leftrightarrow x^2 = 3 + 3 \Leftrightarrow x^2 = 6 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{6} \vee x = \sqrt{6}$
 Como $x > 0$, temos $x = \sqrt{6}$ cm
- 3.6. $x^2 + x^2 = (\sqrt{6})^2 \Leftrightarrow 2x^2 = 6 \Leftrightarrow x^2 = 3 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{3} \vee x = \sqrt{3}$
 Como $x > 0$, temos $x = \sqrt{3}$ cm
- 3.7. $(3\sqrt{5})^2 = 3^2 + x^2 \Leftrightarrow x^2 = 9 \times 5 - 9 \Leftrightarrow x^2 = 36 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{36} \vee x = \sqrt{36} \Leftrightarrow x = -6 \vee x = 6$
 Como $x > 0$, temos $x = 6$ cm
- 3.8. $x^2 = 2^2 + (2\sqrt{2})^2 \Leftrightarrow x^2 = 4 + 4 \times 2 \Leftrightarrow x^2 = 12 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{12} \vee x = \sqrt{12} \Leftrightarrow x = -\sqrt{4 \times 3} \vee x = \sqrt{4 \times 3}$
 $\Leftrightarrow x = -2\sqrt{3} \vee x = 2\sqrt{3}$
 Como $x > 0$, temos $x = 2\sqrt{3}$ cm
- 3.9. $10^2 = 7^2 + x^2 \Leftrightarrow x^2 = 100 - 49 \Leftrightarrow x^2 = 51 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -\sqrt{51} \vee x = \sqrt{51}$
 Como $x > 0$, temos $x = \sqrt{51}$ cm
- 4.1. $A = (6^2 - 5^2) \text{ cm}^2 = (36 - 25) \text{ cm}^2 = 11 \text{ cm}^2$
- 4.2. $A = (10^2 - 5^2) \text{ cm}^2 = (100 - 25) \text{ cm}^2 = 75 \text{ cm}^2$

pág. 72

Atividade inicial 3

1. $\overline{A'B'}^2 = 4^2 + 3^2 \Leftrightarrow \overline{A'B'}^2 = 16 + 9 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow \overline{A'B'} = -\sqrt{25} \vee \overline{A'B'} = \sqrt{25} \Leftrightarrow \overline{A'B'} = -5 \vee \overline{A'B'} = 5$
 Como $\overline{A'B'} > 0$, vem $\overline{A'B'} = 5$ cm

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 2

2. $\overline{AB} = \overline{A'B'}$, $\overline{BC} = \overline{B'C'}$ e $\overline{AC} = \overline{A'C'}$.

Logo, pelo critério de LLL, os triângulos $[ABC]$ e $[A'B'C']$ são iguais.

3. Em triângulos iguais, a lados iguais, opõem-se ângulos iguais. Logo, como $\overline{AB} = \overline{A'B'}$, temos que $\widehat{ACB} = \widehat{A'C'B'} = 90^\circ$, ou seja, o triângulo $[ABC]$ é retângulo em C .

pág. 73

Questão 5

$$2,5^2 = 25$$

$$2^2 + 1,5^2 = 4 + 2,25 = 6,25$$

Como $2,5^2 = 2^2 + 1,5^2$, pelo teorema recíproco de Pitágoras, o triângulo é retângulo no ângulo oposto ao lado de medida 2,5 cm.

Questão 6

O maior lado do triângulo mede 6 cm

$$6^2 = 36$$

$$(3\sqrt{2})^2 + 4^2 = 9 \times 2 + 16 = 34$$

Como $6^2 \neq (3\sqrt{2})^2 + 4^2$ o triângulo não é retângulo.

Questão 7

7.1. $11 > 8 > 6$; $11^2 = 121$

$$8^2 + 6^2 = 64 + 36 = 100$$

Como $11^2 \neq 8^2 + 6^2$, o termo (6, 8, 11) não é um termo pitagórico.

7.2. $13 > 12 > 5$; $13^2 = 169$

$$12^2 + 5^2 = 144 + 25 = 169$$

$13^2 = 12^2 + 5^2$. Logo, o termo (13, 12, 5) é um termo pitagórico.

- 7.3. $(\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5})$ não é um termo pitagórico porque não é formado por números naturais.

pág. 74

Questão 8

8.1. $25 > 24 > 7$; $25^2 = 625$

$$25^2 + 7^2 = 5 + 6 + 49 = 625$$

$$25^2 = 24^2 + 7^2$$

Logo, pelo recíproco do teorema de Tales, o triângulo é retângulo.

8.2. $6 > 5 > 4$; $6^2 = 36$

$$5^2 + 4^2 = 25 + 16 = 41$$

Como $6^2 < 5^2 + 4^2$, o triângulo é acutângulo.

8.3. $16 > 5\sqrt{7} > 7$; $16^2 = 256$

$$(5\sqrt{7})^2 + 7^2 = 175 + 49 = 224$$

Como $16^2 > (5\sqrt{7})^2 + 7^2$, o triângulo é obtusângulo.

Questão 9

$$\sqrt{18} = \sqrt{9 \times 2} = 3\sqrt{2}$$

$$6 > 3\sqrt{2} = \sqrt{18}; \quad 6^2 = 36$$

$$(3\sqrt{2})^2 + (\sqrt{18})^2 = 18 + 18 = 36$$

Como $6^2 > (3\sqrt{2})^2 + (\sqrt{18})^2$ e $3\sqrt{2} = \sqrt{18}$, o triângulo é retângulo e isósceles.

pág. 75

1.1. $3 > \sqrt{5} > 2$; $3^2 = 9$

$$(\sqrt{5})^2 + 2^2 = 5 + 4 = 9$$

$$3^2 = (\sqrt{5})^2 + 2^2$$

O triângulo é retângulo.

1.2. $22 > 15\sqrt{2} > 7\frac{1}{3}$; $22^2 = 484$

$$(15\sqrt{2})^2 + \left(7\frac{1}{3}\right)^2 = 15^2 \times 2 + \left(\frac{22}{3}\right)^2 =$$

$$= 450 + \frac{484}{9} = 450 + \frac{477 + 7}{9} =$$

$$= 450 + \frac{477}{9} + \frac{7}{9} = 450 + 53 + \frac{7}{9} = 503\frac{7}{9}$$

$$22^2 \neq (15\sqrt{2})^2 + \left(7\frac{1}{3}\right)^2$$

O triângulo não é retângulo.

1.3. $3\sqrt{5} > 3\sqrt{3} > \sqrt{18}$

$$(3\sqrt{5})^2 = 9 \times 5 = 45$$

$$(3\sqrt{3})^2 + (\sqrt{18})^2 = 9 \times 3 + 18 = 45$$

$$3\sqrt{5}^2 = (3\sqrt{3})^2 + (\sqrt{18})^2$$

É um triângulo retângulo.

2. $2,5^2 = 6,25$

$$1,5^2 + 2^2 = 2,25 + 4 = 6,25$$

$$2,5^2 = 1,5^2 + 2^2$$

$1,9^2 = 3,61$

$$1,25^2 + 1,3^2 = 1,5625 + 1,69 = 3,2525$$

$$1,9^2 \neq 1,25^2 + 1,3^2$$

$2^2 = 4$

$$1,6^2 + 1,2^2 = 2,56 + 1,44 = 4$$

$$2^2 = 1,6^2 + 1,2^2$$

O ângulo na porta e o ângulo no quadro são retos. O ângulo na parede não é reto.

3.1. $3 = 3 > 2$; $3^2 < 3^2 + 2^2$

Triângulo acutângulo.

3.2. $6 > 5 > 4$; $6^2 = 36$

$$5^2 + 4^2 = 25 + 16 = 41$$

$$6^2 < 5^2 + 4^2$$

Triângulo acutângulo.

3.3. $12 > 9 > 6$; $12^2 = 144$

$$9^2 + 6^2 = 81 + 36 = 117$$

$$12^2 > 9^2 + 6^2$$

O triângulo é obtusângulo.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 2

3.4. $41 > 40 > 9$; $41^2 = 1681$

$$40^2 + 9^2 = 1600 + 81$$

$$41^2 = 40^2 + 9^2$$

O triângulo é retângulo.

4. Por exemplo:

• $7^2 = 49$

$$25 + 24 = 49$$

$$25^2 = 625$$

$$24^2 + 7^2 = 576 + 49 = 625$$

$$25^2 = 24^2 + 7^2$$

 $(25, 24, 7)$ é um termo pitagórico

• $11^2 = 121$

$$61 + 60 = 121$$

$$61^2 = 3721$$

$$60^2 + 11^2 = 3600 + 121 = 3721$$

$$61^2 = 60^2 + 11^2$$

 $(61, 60, 11)$ é um termo pitagórico

• $13^2 = 169$

$$85 + 4 = 169$$

$$85^2 = 7225$$

$$84^2 + 13^2 = 7056 + 169 = 7225$$

$$85^2 = 84^2 + 13^2$$

 $(85, 84, 13)$ é um termo pitagórico.

• $\overline{OB}^2 = 1^2 + 1^2$

$$\overline{OB}^2 = 2; \overline{OB} = \sqrt{2} (\overline{OB} > 0)$$

• $\overline{OC}^2 = (\sqrt{2})^2 + 1^2 \Leftrightarrow \overline{OC}^2 = 2 + 1 \Leftrightarrow \overline{OC}^2 = 3$

$$\overline{OC} = \sqrt{3} (\overline{OC} > 0)$$

• $\overline{OD}^2 = (\sqrt{3})^2 + 1^2 \Leftrightarrow \overline{OD}^2 = 3 + 1 \Leftrightarrow \overline{OD}^2 = 4$

$$\overline{OD} = \sqrt{4} = 2 (\overline{OD} > 0)$$

• $\overline{OE}^2 = (\sqrt{4})^2 + 1^2 \Leftrightarrow \overline{OE}^2 = 4 + 1 \Leftrightarrow \overline{OE} = \sqrt{5} (\overline{OE} > 0)$

• $\overline{OF}^2 = (\sqrt{5})^2 + 1^2 \Leftrightarrow \overline{OF}^2 = 5 + 1 \Leftrightarrow \overline{OF}^2 = 6$

$$\overline{OF} = \sqrt{6} (\overline{OF} > 0)$$

$$\overline{OB} = \sqrt{2}; \overline{OC} = \sqrt{3}; \overline{OD} = \sqrt{4} = 2; \overline{OE} = \sqrt{5};$$

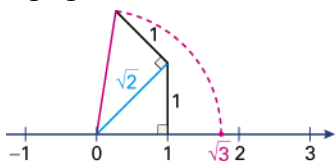
$$\overline{OF} = \sqrt{6}$$

Atividade inicial 4

Pág. 76

Questão 10

$$3 = 1^2 + 1^2 + 1^2$$



Questão 11

Pág. 77

$$\overline{AG}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{CG}^2; \overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2$$

$$\overline{AC}^2 = 8^2 + 8^2 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 128 \Leftrightarrow \overline{AG}^2 = 128 + 8 \Leftrightarrow \overline{AG}^2 = 192$$

Como $\overline{AG} > 0$ temos $\overline{AG} = \sqrt{192} \text{ cm} \approx 13,9 \text{ cm}$

Questão 12

12.1. $12 : 3 = 4$

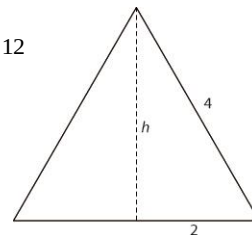
$$4^2 + 2^2 + h^2 \Leftrightarrow h^2 = 16 - 4 \Leftrightarrow h^2 = 12$$

Como $h > 0$, temos

$$h = \sqrt{12} \Leftrightarrow h = \sqrt{4 \times 3} \Leftrightarrow h = 2\sqrt{3}$$

$$A = \frac{4 \times 2\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}$$

$$A = 4\sqrt{3} \text{ cm}^2$$



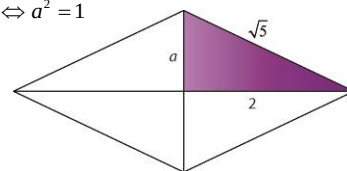
12.2. $(\sqrt{5})^2 = a^2 + 2^2 \Leftrightarrow a^2 = 5 - 4 \Leftrightarrow a^2 = 1$

Como $a > 0$, $a = \sqrt{1} = 1$

Diagonais do losango:

$$4 \text{ cm e } 2a = 2 \text{ cm}$$

$$A = \frac{4 \times 2}{2} \text{ cm}^2 = 4 \text{ cm}^2$$



pág. 78

Questão 13

13.1. Se $[ABCD]$ é retângulo, o triângulo $[AED]$ é retângulo em A,

$$\text{então } \overline{DE}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{AE}^2.$$

$$\overline{DE}^2 = 7,2^2 + 9,6^2 \Leftrightarrow \overline{DE}^2 = 51,84 + 92,16 \Leftrightarrow \overline{DE}^2 = 144$$

Como $\overline{DE} > 0$, temos $\overline{DE} = \sqrt{144}$; $\overline{DE} = 12 \text{ cm}$ 13.2. $DA \parallel FC$

$$\overline{EB} = \overline{AB} - \overline{AE} = \overline{DC} - 9,6 = 13 - 9,6 = 3,4$$

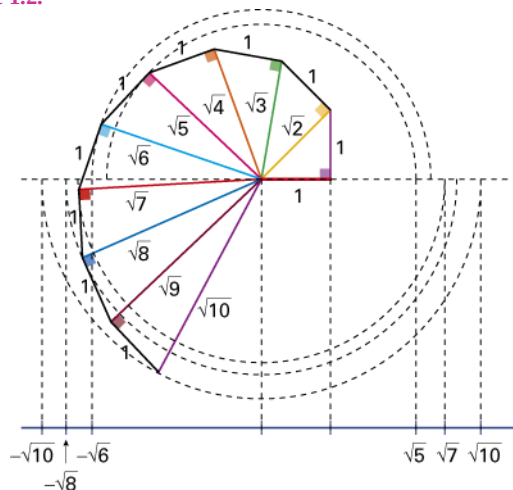
$$\text{Pelo teorema de Tales: } \frac{\overline{EF}}{\overline{DE}} = \frac{\overline{EB}}{\overline{AE}}$$

$$\frac{\overline{EF}}{12} = \frac{3,4}{9,6} \Leftrightarrow \overline{EF} = \frac{12 \times 3,4}{9,6} \Leftrightarrow \overline{EF} = 4,25$$

$$\overline{EF} = 4,25 \text{ cm}$$

Atividades de aplicação 4

1.1. e 1.2.



PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 2

pág. 79

2. Por exemplo:

2.1. $\sqrt{9} < \sqrt{10} < \sqrt{16}$

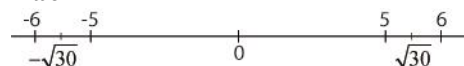
2.2. $12^2 = 144$; $13^2 = 169$

$12^2 < 145 < 13^2$; $12 < \sqrt{145} < 13$

2.3. $6^2 = 36$; $5^2 = 25$

$5^2 < 30 < 6^2$; $5 < \sqrt{30} < 6$

Então



$-6 < -\sqrt{30} < -5$

2.4. $3,2^2 = 10,24 < 11$

$\pi < 3,2 < \sqrt{10,24} < \sqrt{11}$

Então $3,2 < \sqrt{10,24} < \sqrt{11}$

3.1. $x^2 = 1^2 + 3^2 \Leftrightarrow x^2 = 10 \Leftrightarrow x = \sqrt{10} \ (x > 0)$

A $\sqrt{10}$

3.2. $x^2 = 1^2 + 1^2 \Leftrightarrow x^2 = 2 \Leftrightarrow x = \sqrt{2} \ (x > 0)$

B $-1 - \sqrt{2}$

3.3. $x^2 = \left(\frac{5}{2}\right)^2 + 2^2 \Leftrightarrow x^2 = \frac{25}{4} + 4 \Leftrightarrow x^2 = \frac{25+16}{4}$

$\Leftrightarrow x^2 = \frac{41}{4} \Leftrightarrow x = \frac{\sqrt{41}}{4} \ (x > 0)$

C $2 + \frac{\sqrt{41}}{4}$

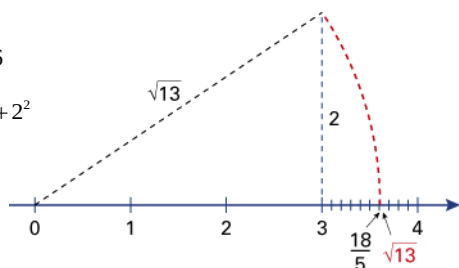
3.4. $x^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 + \left(\frac{3}{2}\right)^2 \Leftrightarrow x^2 = \frac{9}{4} + \frac{9}{4} \Leftrightarrow x^2 = \frac{18}{4}$

$\Leftrightarrow x = \sqrt{\frac{18}{4}} \ (x > 0) \Leftrightarrow x = \frac{\sqrt{9 \times 2}}{4} \Leftrightarrow x = \frac{3\sqrt{2}}{4}$

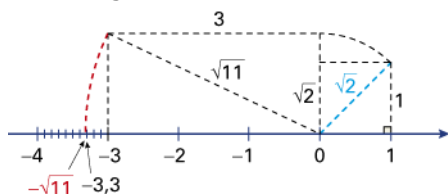
D $1 - \frac{3\sqrt{2}}{4}$

4.1. $\frac{18}{5} = 3,6$

$13 = 3^2 + 2^2$



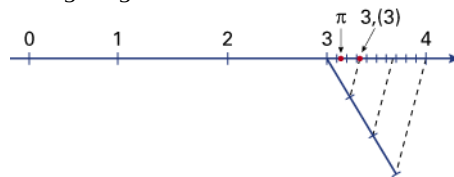
4.2. $11 = 1^2 + 1^2 + 3^2$



4.3. $x = 3, (3)$; $10x = 33, (3)$

$10x - x = 33, (3) - 3, (3) \Leftrightarrow 9x = 30 \Leftrightarrow x = \frac{30}{9} = \frac{10}{3}$

$3, (3) = \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3}$



5. $a^2 = 30^2 + 50^2 \Leftrightarrow a^2 = 900 + 2500 \Leftrightarrow a^2 = 3400$
 $a = \sqrt{3400} \ (a > 0)$

$b^2 = 20^2 + 50^2 \Leftrightarrow b^2 = 400 + 2500 \Leftrightarrow b^2 = 2900$
 $b = \sqrt{2900}$

$(\sqrt{3400} + \sqrt{2900} + 52) \text{ m} = (10\sqrt{34} + 10\sqrt{29} + 52) \text{ m}$
 $\approx 164,2 \text{ m}$

6. $\overline{AC}^2 = 14^2 + 5^2 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 196 + 25 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 221$
 $\overline{DC}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{CE}^2 \Leftrightarrow \overline{DC}^2 = 221 + 7^2 \Leftrightarrow \overline{DC}^2 = 270$
 $\Leftrightarrow \overline{DC} = \sqrt{270} \ (\overline{DC} > 0)$

$\overline{DC} \approx 16,43 \text{ m}$

pág. 80

Agora é a tua vez

O triângulo [BCD] é equilátero

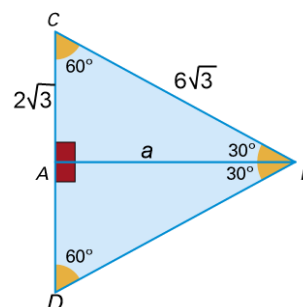
$AC = \frac{6\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$

$(6\sqrt{3})^2 = (3\sqrt{3})^2 = a^2$

$36 \times 3 - 9 \times 3 = a^2 \Leftrightarrow a^2 = 81$

Como $a > 0$, $a = \sqrt{81} = 9$

Área de [ABC] = $\frac{9 \times 2\sqrt{3}}{2} = 9\sqrt{3}$



Atividades complementares

pág. 81

1.1. Os triângulos [ADC] e [BCD] são semelhantes, sendo:

$\frac{\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{CD}}{\overline{AD}} = \frac{\overline{DB}}{\overline{CD}}$

onde, $\frac{\overline{CD}}{9} = \frac{16}{\overline{CD}} \Leftrightarrow \overline{CD}^2 = 9 \times 16$

Como $\overline{CD} > 0$, temos $\overline{CD} = \sqrt{9 \times 16} = 3 \times 4 = 12$

$\overline{CD} = 12 \text{ cm}$

1.2. Os triângulos [ABC] e [ADC] são semelhantes, sendo:

$\frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{CD}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{AD}}$

Substituindo os valores conhecidos, temos:

$\frac{9+16}{\overline{AC}} = \frac{\overline{BC}}{12} = \frac{\overline{AC}}{9}$

$\frac{25}{\overline{AC}} = \frac{\overline{AC}}{9} \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 25 \times 9$

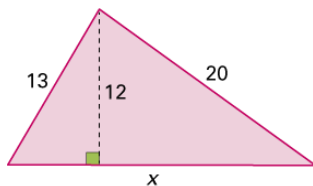
Como $\overline{AC} > 0$, vem $\overline{AC} = \sqrt{25 \times 9} = 5 \times 3 = 15$

$\overline{AC} = 15 \text{ cm}$

$\frac{25}{15} = \frac{\overline{BC}}{12} \Leftrightarrow \overline{BC} = \frac{12 \times 25}{15} \Leftrightarrow \overline{BC} = 20$

$\overline{BC} = 20 \text{ cm}$

2.1.



$$13^2 = a^2 + 12^2 \Leftrightarrow a^2 = 169 - 144 \Leftrightarrow a^2 = 25$$

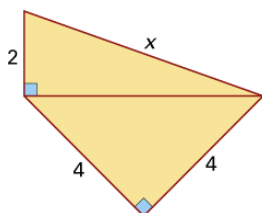
Como $a > 0$, vem $a = 5$

$$20^2 = 12^2 + b^2 \Leftrightarrow b^2 = 400 - 144 \Leftrightarrow b^2 = 256$$

Como $b > 0$, vem $b = \sqrt{256} = \sqrt{16^2} = 16$

$$x = a + b = 5 + 16 = 21$$

2.2.



$$a^2 = 4^2 + 4^2 \Leftrightarrow a^2 = 32$$

$$x^2 = a^2 + 2^2 \Leftrightarrow x^2 = 32 + 4 = 36$$

Como $x > 0$, temos $x = \sqrt{36} = 6$

3.1. Área de $A = 7^2 = 49$ Área de $B = 4^2 = 16$ Área de $C = 49 + 16 = 65$ $A_A = 49 \text{ cm}^2$; $A_B = 16 \text{ cm}^2$; $A_C = 65 \text{ cm}^2$ 3.2. Área de $A = 6^2 = 36$ Área de $C = 5^2 = 25$ Área de $B = 36 - 25 = 11$ $A_A = 36 \text{ cm}^2$; $A_B = 25 \text{ cm}^2$; $A_C = 11 \text{ cm}^2$ 4. $A_I = A_2 + A_3$

$$(5\sqrt{2})^2 = A_2 + 18 \Leftrightarrow A_2 = 25 \times 2 - 18 \Leftrightarrow A_2 = 32 \text{ cm}^2$$

5.1. $d^2 = (\sqrt{5})^2 + (\sqrt{5})^2 \Leftrightarrow d^2 = 5 + 5 \Leftrightarrow d^2 = 10$

Como $d > 0$, temos $d = \sqrt{10} \text{ cm}$

5.2. $5^2 = 4^2 + a^2 \Leftrightarrow a^2 = 25 - 16 \Leftrightarrow a^2 = 9$

Como $a > 0$, temos $a = 3$

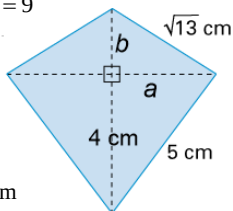
$$(\sqrt{13})^2 = a^2 + b^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 13 = 9 + b^2 \Leftrightarrow b^2 = 4$$

Como $b > 0$ vem $b = 2$

 $D_1 = (4 + b) \text{ cm} = (4 + 2) \text{ cm} = 6 \text{ cm}$ $D_2 = 2a \text{ cm} = (2 \times 3) \text{ cm} = 6 \text{ cm}$

As duas diagonais são iguais e medem 6 cm.



pág. 82

6.1. $10^2 = 5^2 + h^2 \Leftrightarrow h^2 = 100 - 25 \Leftrightarrow h^2 = 75$

Como $h > 0$, temos $h = \sqrt{75} = \sqrt{25 \times 3} = 5\sqrt{3}$

 $h = 5\sqrt{3} \text{ cm}$

$$A = \frac{10 \times 5\sqrt{3}}{2} = 25\sqrt{3}$$

$$A = 25\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

6.2. $24 : 2 = 12$

$$37^2 = h^2 + 12^2 \Leftrightarrow h^2 = 1639 - 144 \Leftrightarrow h^2 = 1225$$

Como $h > 0$, $h = \sqrt{1225} = 35$

 $h = 35 \text{ cm}$

$$A = \frac{24 \times 35}{2} = 420$$

$$A = 420 \text{ cm}^2$$

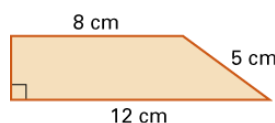
7.1. $A = \frac{7+3}{2} \times 2 = 5 \times 2 = 10$

$$A = 10 \text{ cm}^2$$

7.2. $A = \frac{3+1}{2} \times 2,2 = 2 \times 2,2 = 4,4$

$$A = 4,4 \text{ cm}^2$$

7.3.



$$12 - 8 = 4$$

$$5^2 = h^2 + 4^2 \Leftrightarrow 25 = h^2 + 16 \Leftrightarrow h^2 = 25 - 16 \Leftrightarrow h^2 = 9$$

Como $h > 0$, temos $h = 3$

$$A = \frac{12+8}{2} \times 3 = 10 \times 3 = 30$$

$$A = 30 \text{ cm}^2$$

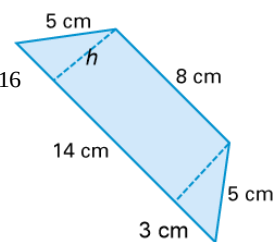
7.4. $14 - 8 = 6$; $6 : 2 = 3$

$$5^2 = 3^2 + h^2 \Leftrightarrow h^2 = 25 - 9 \Leftrightarrow h^2 = 16$$

Como $h > 0$, $h = 4 \text{ cm}$

$$A = \frac{14+8}{2} \times 4 = 11 \times 4 = 44$$

$$A = 44 \text{ cm}^2$$

8.1. Os triângulos $[APD]$ e $[PCD]$ são semelhantes, sendo

$$\frac{AP}{DP} = \frac{DP}{PC}$$

$$\frac{4,5}{DP} = \frac{DP}{8} \Leftrightarrow \overline{DP}^2 = 4,5 \times 8 \Leftrightarrow \overline{DP}^2 = 36$$

Como $\overline{DP} > 0$, $\overline{DP} = \sqrt{36} = 6$

$$\overline{DP} = 6 \text{ cm}$$

8.2. $\overline{AD}^2 = 4,5^2 + 6^2 \Leftrightarrow \overline{AD}^2 = 20,25 + 36 \Leftrightarrow \overline{AD}^2 = 56,25$

Como $\overline{AD} > 0$, $\overline{AD} = \sqrt{56,25} = 7,5$

$$\overline{AD} = 7,5 \text{ cm}$$

8.3. $\overline{AC}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{DC}^2$

$$\overline{AC} = (4,5 + 8) \text{ cm} = 12,5 \text{ cm}$$

$$12,5^2 = 7,5^2 + \overline{DC}^2 \Leftrightarrow \overline{DC}^2 = 156,25 - 56,25$$

$$\Leftrightarrow \overline{DC}^2 = 100$$

Como $\overline{DC} > 0$, $\overline{DC} = \sqrt{100} = 10$

$$\overline{DC} = 10 \text{ cm}$$

9.1. $1,2 > 0,8$

$$1,2^2 = 1,44$$

$$0,8^2 + 0,8^2 = 0,64 + 0,64 = 1,28$$

$$1,2^2 \neq 0,8^2 + 0,8^2$$

Logo, pelo teorema recíproco do teorema de Pitágoras, o triângulo não é retângulo.

9.2. Área do triângulo : $[1 \times (1,2 - 0,8)] \text{ m}^2 = 0,4 \text{ m}^2$

Área do triângulo:

$$0,5 + 1 + 0,5 = 2$$

$$\frac{2 \times 0,8}{2} \text{ m}^2 = 0,8 \text{ m}^2$$

$$A = (0,4 + 0,8) \text{ m}^2 = 1,2 \text{ m}^2$$

10.1. Seja $\hat{EAB} = \alpha = \hat{DCB}$

Então, como a soma dos ângulos internos de um triângulo é um ângulo raso,

$$\hat{BAE} = 90^\circ - \alpha = \hat{CBD}$$

$$\hat{CBA} = \hat{CBD} + \hat{EBA} = 90^\circ - \alpha + \alpha = 90^\circ$$

Logo, $\hat{CBA}$ é um ângulo reto.

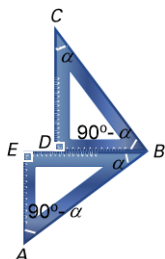
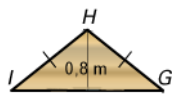
10.2. $\overline{CB}^2 = \overline{DC}^2 + \overline{DB}^2$

$$10^2 = 8^2 + \overline{DB}^2 \Leftrightarrow \overline{DB}^2 = 100 - 64 \Leftrightarrow \overline{DB}^2 = 36$$

$$\text{Como } \overline{DB} > 0, \text{ temos } \overline{DB} = \sqrt{36} \text{ cm} = 6 \text{ cm}$$

$$\overline{ED} = \overline{EB} - \overline{DB} = \overline{CD} - \overline{DB} = (8 - 6) \text{ cm} = 2 \text{ cm}$$

$$\overline{ED} = 2 \text{ cm}$$



pág. 83

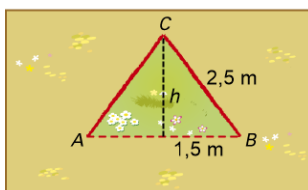
11. $5 : 2 = 2,5$; $2,5^2 = 1,5^2 + h^2 \Leftrightarrow h^2 = 6,25 - 2,25 \Leftrightarrow h^2 = 4$

Como $h > 0$, temos:

$$h = \sqrt{4} = 2$$

$$A = \frac{3 \times 2}{2} = 3$$

$$A = 3 \text{ m}^2$$

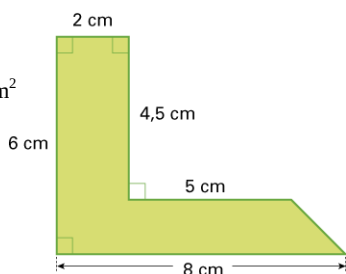


12.1. $8 - 2 = 6$

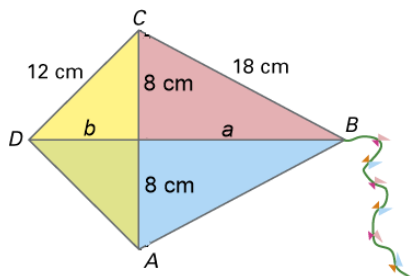
$$6 - 4,5 = 1,5$$

$$A = \left(6 \times 2 + \frac{6+5}{2} \times 1,5 \right) \text{ cm}^2$$

$$= 20,25 \text{ cm}^2$$



12.2.



$$\bullet 18^2 = 8^2 + a^2 \Leftrightarrow a^2 = 324 - 64 \Leftrightarrow a^2 = 260$$

$$\text{Como } a > 0, a = \sqrt{260}$$

$$\bullet 12^2 = 8^2 + b^2 \Leftrightarrow b^2 = 144 - 64 \Leftrightarrow b^2 = 80$$

$$\text{Como } b > 0, b = \sqrt{80}$$

$$a + b = \sqrt{260} + \sqrt{80}$$

$$A = \frac{D \times d}{2} = \frac{(\sqrt{260} + \sqrt{80}) \times 16}{2} \approx 200,6$$

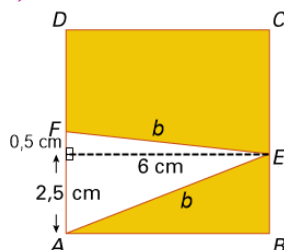
$$A \approx 200,6 \text{ cm}^2$$

12.3. a) $A_{\{FAE\}} = \frac{\overline{FA} \times \overline{AB}}{2} = \frac{3 \times 6}{2} = 9$

$$A_{\text{colorida}} = 6^2 - 9 = 36 - 9 = 27$$

$$A_{\text{colorida}} = 27 \text{ cm}^2$$

b)



$$\bullet a^2 = 6^2 + 2,5^2 \Leftrightarrow a^2 = 42,25$$

$$\text{Como } a > 0, a = \sqrt{42,25} = 6,5$$

$$\bullet b^2 = 6^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Leftrightarrow b^2 = 36 + \frac{1}{4} \Leftrightarrow b^2 = \frac{144+1}{4}$$

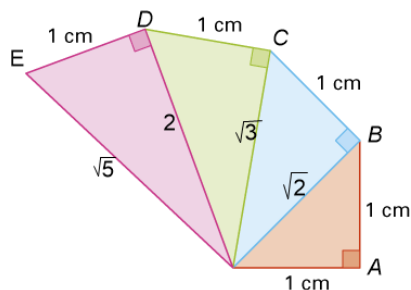
$$\Leftrightarrow b^2 = \frac{145}{4}$$

$$\text{Como } b > 0, b = \sqrt{\frac{145}{4}} = \frac{\sqrt{145}}{2}$$

$$P = 3 + a + b = 3 + 6,5 + \frac{\sqrt{145}}{2} = 9,5 + 0,5\sqrt{145}$$

$$P_{\{AEF\}} = (9,5 + 0,5\sqrt{145}) \text{ cm}$$

13.



$$\bullet \overline{OB}^2 = 1^2 + 1^2$$

$$\overline{OB} = 2$$

$$\overline{OB} = \sqrt{2} \text{ porque } \overline{OB} > 0$$

$$\bullet \overline{OC}^2 = (\sqrt{2})^2 + 1^2$$

$$\overline{OC}^2 = 2 + 1$$

$$\overline{OC} = \sqrt{3} \text{ porque } \overline{OC} = \sqrt{3} \text{ porque } \overline{OC} > 0$$

$$\bullet \overline{OD}^2 = (\sqrt{3})^2 + 1^2$$

$$\overline{OD}^2 = 3 + 1$$

$$\overline{OD} = \sqrt{4} = 2 \text{ porque } \overline{OD} > 0$$

$$\bullet \overline{OE}^2 = 2^2 + 1^2$$

$$\overline{OE}^2 = 5$$

$$\overline{OE} = \sqrt{5} \text{ porque } \overline{OE} > 0$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 2

$$13.1. A = \frac{1 \times 1}{2} + \frac{\sqrt{2} \times 1}{2} + \frac{\sqrt{3} \times 1}{2} + \frac{2 \times 1}{2} = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} + 1$$

$$= \frac{3}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 3,07$$

$$3,0 \text{ cm}^2 < A < 3,1 \text{ cm}^2$$

$$13.2. P = 5 \times 1 + \sqrt{5} = 5 + \sqrt{5} \approx 7,2$$

$$P \approx 7,2 \text{ cm}$$

pág. 84

$$14.1. \widehat{DOE} = 360^\circ : 6 = 60^\circ$$

Como $\overline{OE} = \overline{OD}$ vem que $\widehat{OED} = \widehat{EDO}$ (ângulo opostos a lados iguais).

$$\text{Então, } \widehat{OED} = \widehat{EDO} = \frac{180^\circ - 60^\circ}{2} = 60^\circ.$$

O triângulo [ODE] tem os três ângulos internos com a mesma amplitude. Logo, é equilátero. Os seis triângulos são iguais (critério LLL) pelo que são todos equiláteros.

$$14.2. 2^2 = h^2 + 1^2 \Leftrightarrow h^2 = 3$$

Como $h > 0$ vem $h = \sqrt{3}$

A altura de cada um dos triângulos é a apótema do hexágono.

$$ap = \sqrt{3} \text{ cm}$$

$$A_{\text{hexágono}} = \frac{\text{Perímetro} \times ap}{2} = \frac{6 \times 2 \times \sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3}$$

$$A_{\text{hexágono}} = 6\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

$$15.1. \overline{DO} = \overline{DP} = 5 \text{ cm}$$

$$A_{\text{MBN}} = A_{\text{DPO}} = \frac{5 \times 2}{2} = \frac{25}{2} = 12,5$$

$$A_{\text{hexágono}} = A_{\text{quadrado}} - 2 \times 12,5$$

$$= 10^2 - 25 = 75$$

$$A_{\text{hexágono}} = 75 \text{ m}^2$$

$$15.2. \overline{OP}^2 = 5^2 + 5^2 \Leftrightarrow \overline{OP}^2 = 50$$

Como $\overline{OP} > 0$ vem

$$\overline{OP} = \sqrt{50} = \sqrt{25 \times 2} = 5\sqrt{2}$$

$$\overline{MN} = \overline{OP} = 5\sqrt{2}$$

$$P_{\text{hexágono}} = \overline{AM} + \overline{MN} + \overline{NC} + \overline{CO} + \overline{OP} + \overline{PA} = 2 \times 5\sqrt{2} + 4 \times 5$$

$$= 10\sqrt{2} + 20$$

$$P_{\text{hexágono}} = (10\sqrt{2} + 20) \text{ m} \approx 34,2 \text{ m}$$

$$16. \bullet A_R = \text{área do círculo de raio } R = \pi \times R^2$$

$$A_r = \text{área do círculo de raio } r = \pi \times r^2$$

$$A_{\text{vermelho}} = \pi R^2 - \pi r^2 = \pi(R^2 - r^2)$$

$$\bullet R^2 = r^2 + \overline{CB}^2$$

$$\overline{CB}^2 = R^2 - r^2$$

$$A_{\text{azul}} = \pi \times \overline{CB}^2 = \pi(R^2 - r^2) = A_{\text{vermelho}}$$

Logo, a área colorida a vermelho é igual à área colorida a azul.

$$17. \text{Raio do círculo a azul: } r_a = \overline{AB}$$

$$\text{Raio do círculo branco: } r_b = \overline{AP}$$

$$\text{Raio do círculo a vermelho: } r_v = \overline{AC}$$

$$\text{Como } \overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AD}^2 \text{ vem}$$

$$r_v^2 = r_a^2 + r_b^2 \Leftrightarrow r_a^2 = r_v^2 - r_b^2 \quad (1)$$

$$\text{Área colorida a azul} = \pi \times \overline{AB}^2 = \pi \times r_a^2$$

$$\text{Área colorida a vermelho} = \pi \times \overline{AC}^2 - \pi \times \overline{AD}^2 =$$

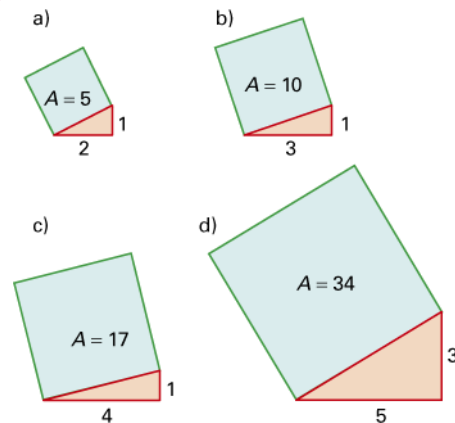
$$= \pi \times r_v^2 - \pi \times r_b^2 = \pi \times (r_v^2 - r_b^2) = \pi \times r_a^2 \quad (1)$$

$$= \text{Área colorida a azul}$$

pág. 85

$$18.1. 5 = 2^2 + 1^2; 10 = 3^2 + 1^2; 17 = 4^2 + 1^2; 34 = 5^2 + 3^2$$

18.2.



$$18.3. P_a = 4\sqrt{5} = 8,944...; 8,94 < P_a < 8,95;$$

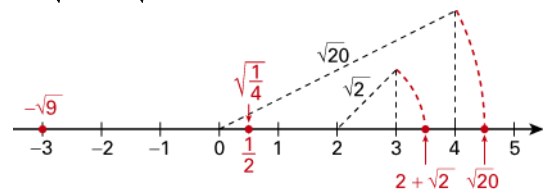
$$P_b = 4\sqrt{10} \approx 12,649; 12,649 < P_b < 12,65$$

$$P_c = 4\sqrt{17} = 16,492...; 16,49 < P_c < 16,50$$

$$P_d = 4\sqrt{34} = 23,323...; 23,32 < P_d < 23,33$$

$$19. -\sqrt{9} = -3; \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}; \sqrt{20} = \sqrt{4^2 + 2^2};$$

$$2 + \sqrt{2} = 2 + \sqrt{1^2 + 1^2}$$



$$20. -6 + \sqrt{4^2 + 2^2} = -6 + \sqrt{20} = -6 + \sqrt{4 \times 5} = -6 + 2\sqrt{5}$$

$$-7 - \sqrt{2^2 + 2^2} = -7 - \sqrt{8} = -7 + \sqrt{4 \times 2} = -7 - 2\sqrt{2}$$

$$-3 + \sqrt{4^2 + 4^2} = -3 + \sqrt{32} = -7 + \sqrt{16 \times 2} = -3 + 4\sqrt{2}$$

$$A: -6 + 2\sqrt{5}; B: -7 - 2\sqrt{2}; C: -3 + 4\sqrt{2}$$

$$21.1. \overline{BG}^2 = \overline{BC}^2 + \overline{CG}^2$$

$$\overline{BG}^2 = 9^2 + 9^2 \Leftrightarrow \overline{BG}^2 = 9^2 \times 2$$

$$\text{Como } \overline{BG} > 0 \text{ temos, } \overline{BG} = \sqrt{9^2 \times 2} \Leftrightarrow \overline{BG} = 9\sqrt{2}$$

$$\overline{BG} = 9\sqrt{2} \text{ cm}$$

21.2. $\overline{AG}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{CG}^2$

$$\overline{AG}^2 = \overline{BG}^2 + 9^2 \quad (\overline{BG} = \overline{AC})$$

$$\overline{AG}^2 = 9^2 \times 3$$

$$\text{Como } \overline{AG} > 0 \text{ temos, } \overline{AG} = \sqrt{9^2 \times 3} \Leftrightarrow 9\sqrt{3}$$

$$\overline{AG} = 9\sqrt{3} \text{ cm}$$

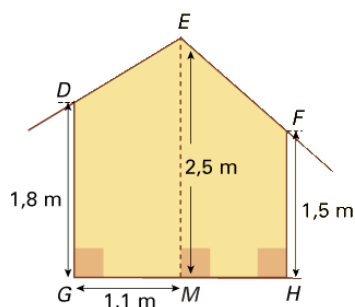
22.1. $3,6 > 2$

$$3,6^2 = 12,96$$

$$2^2 + 2^2 = 4 + 4 = 8$$

$3,6^2 \neq 2^2 + 2^2$. Logo, pelo teorema recíproco do teorema de Pitágoras, o triângulo $[ABC]$ não é retângulo.

22.2.

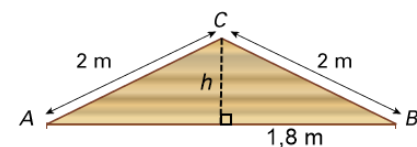


O polígono pode ser decomposto em dois trapézios $[GIED]$ e $[IHFE]$.

$$A = \frac{2,5+1,8}{2} \times 1,1 + \frac{2,5+1,5}{2} \times 1,1 = 2,365 + 2,2 = 4,565$$

$$A = 4,565$$

22.3.



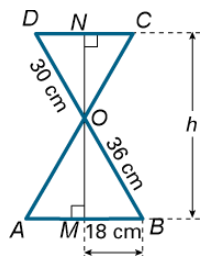
$$2^2 = h^2 + 1,8^2 \Leftrightarrow h^2 = 4 - 3,24 \Leftrightarrow h^2 = 0,76$$

$$\text{Como } h > 0, \text{ vem } h = \sqrt{0,76} \text{ cm}$$

$$A = \frac{3,6 \times \sqrt{0,76}}{2} \approx 1,57$$

$$A \approx 1,57 \text{ m}^2$$

23.



$DC \parallel AB$ porque DC e AB são perpendiculares a MN .

Logo, pelo teorema de Tales

$$\frac{\overline{OB}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{MB}}{\overline{DN}} \Leftrightarrow \frac{36}{30} = \frac{18}{\overline{DN}} \Leftrightarrow \overline{DN} = \frac{18 \times 30}{36}$$

$$\overline{DN} = 15$$

Pelo teorema de Pitágoras:

$$36^2 = 18^2 + \overline{OM}^2 \Leftrightarrow \overline{OM}^2 = 36^2 - 18^2 \Leftrightarrow \overline{OM}^2 = 972$$

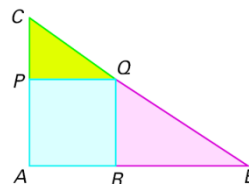
$$\text{Como } \overline{OM} > 0, \text{ vem } \overline{OM} = \sqrt{972} \text{ cm}$$

$$30^2 = 15^2 + \overline{ON}^2 \Leftrightarrow \overline{ON}^2 = 30^2 - 15^2 \Leftrightarrow \overline{ON}^2 = 675$$

$$\text{Como } \overline{ON} > 0, \text{ temos } \overline{ON} = \sqrt{675} \text{ cm}$$

$$h = \overline{OM} + \overline{ON} = (\sqrt{972} + \sqrt{675}) \text{ cm} \approx 57,2 \text{ cm}$$

24.1. Se $[ARQB]$ é um quadrado, as retas AP e RQ são paralelas. Logo, os ângulos RQB e PCQ são iguais por serem ângulos correspondentes determinados pela secante BC num par de retas paralelas.



Os ângulos BRQ e QPC são iguais por serem ângulos correspondentes.

Portanto, pelo critério AA, os triângulos $[PCQ]$ e $[RBQ]$ são semelhantes.

24.2. O lado do quadrado $[ARQP]$ é igual a $\sqrt{36} \text{ m} = 6 \text{ cm}$

Como a área do triângulo $[RBQ]$ é igual 27 cm^2 vem

$$\frac{\overline{RB} \times \overline{RQ}}{2} = 27 \Leftrightarrow \overline{RB} \times 6 = 2 \times 27 \Leftrightarrow \overline{RB} = \frac{2 \times 27}{6} \Leftrightarrow \overline{RB} = 9$$

A razão da semelhança que transforma o triângulo $[RBQ]$ no

$$\text{triângulo } [PQC] \text{ é igual a } \frac{\overline{PQ}}{\overline{RB}} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}.$$

A razão das áreas dos dois triângulos é igual ao quadrado da razão de semelhança:

$$\frac{A_{[PQC]}}{A_{[RBQ]}} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \Leftrightarrow \frac{A_{[PQC]}}{27} = \frac{4}{9} \Leftrightarrow A_{[PQC]} = 27 \times \frac{4}{9} \Leftrightarrow A_{[PQC]} = 12$$

$$A_{[PQC]} = 12 \text{ cm}^2$$

24.3. A razão de semelhança que transforma o triângulo $[RBQ]$ no triângulo $[PQC]$ é igual a $\frac{2}{3}$.

Então:

$$\overline{PC} = \frac{2}{3} \times \overline{RQ} = \frac{2}{3} \times 6 = 4$$

$$\overline{AC} = \overline{AP} + \overline{PC} = 6 + 4 = 10$$

Como $\overline{AB} = 6 + 9 = 15$, temos, pelo teorema de Pitágoras,

$$\overline{BC}^2 = 15^2 + 10^2 \Leftrightarrow \overline{BC}^2 = 225 + 100 \Leftrightarrow \overline{BC}^2 = 325$$

$$\text{Como, } \overline{BC} > 0, \text{ vem } \overline{BC} = \sqrt{325} = \sqrt{25 \times 13} = 5\sqrt{13}$$

$$\overline{BC} = 5\sqrt{13} \text{ cm}$$

25.1. Se o depósito estivesse cheio $[CD]$ seria um diâmetro da base do depósito.

$$\text{Logo } \overline{CD} = 2 \times 1,5 \text{ m} = 3 \text{ m}$$

25.2. A superfície da gasolina no interior do depósito é um retângulo com 5 m de comprimento e $\overline{BA}$ m de largura. A sua área é dada por $A = 5 \times \overline{BA} \text{ m}^2$.

a) $\overline{CD} = 2$; $\overline{OC} = 2 - 1,5 = 0,5$

Pelo teorema de Pitágoras,

$$\overline{OA}^2 = \overline{OC}^2 + \overline{AC}^2$$

$$1,5^2 = 0,5^2 + \overline{AC}^2 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 2,25 - 0,25 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 2$$

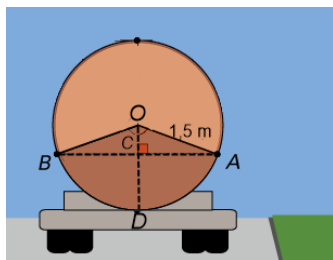
Como $\overline{AC} > 0$, temos $\overline{AC} = \sqrt{2}$

$$\overline{BA} = 2\overline{AC} = 2\sqrt{2}$$

$$A = 5 \times \overline{BA} \text{ m}^2 = 5 \times 2\sqrt{2} \text{ m}^2 \approx 14,14 \text{ m}^2$$

b) $\overline{CD} = 0,75 \text{ m}$

$$\overline{OC} = 1,5 - 0,75 = 0,75$$



$$\overline{OA}^2 = \overline{OC}^2 + \overline{AC}^2$$

$$1,5^2 = 0,75^2 + \overline{AC}^2 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 2,25 - 0,5625$$

$$\Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 1,6875$$

Como $\overline{AC} > 0$, vem $\overline{AC} = \sqrt{1,6875}$

$$\overline{BA} = 2\overline{AC} = 2\sqrt{1,6875}$$

$$A = 5 \times \overline{BA} \text{ m}^2 = 5 \times 2\sqrt{1,6875} \text{ m}^2 \approx 12,99 \text{ m}^2$$

- 26.1. Os triângulos $[AOC]$ e $[OBC]$ são iguais pelo critério de LAL pois $\overline{OB} = \overline{OA}$, $\overline{OC}$ é comum aos dois triângulos e $\widehat{BOC} = \widehat{COA} = 90^\circ$.

Por outro lado, $\widehat{OCB} = \widehat{CBO}$ por serem ângulos opostos a lados iguais.

Se $\widehat{OCB} = \widehat{CBO}$ e $\widehat{OCB} + \widehat{CBO} = 180^\circ + 90^\circ = 90^\circ$ então

$$\widehat{OCB} = \widehat{CBO} = 45^\circ$$

Como os triângulos $[AOC]$ e $[OBC]$ são iguais temos

$$\widehat{ACO} = \widehat{OCB} = 45^\circ \text{ pelo que } \widehat{ACB} = 90^\circ.$$

Portanto, o triângulo $[ABC]$ é retângulo em C.

26.2. $\overline{CB}^2 = \overline{OC}^2 + \overline{OB}^2$

$$\overline{CB}^2 = x^2 + x^2 \Leftrightarrow \overline{CB}^2 = 2x^2$$

Como $\overline{CB} > 0$ e $x > 0$, temos

$$\overline{CB} = \sqrt{2x^2} = \sqrt{x^2} \sqrt{2} = x\sqrt{2} = x\sqrt{2}$$

$$\overline{AC} = \overline{CB} = x\sqrt{2}$$

Logo, o perímetro do triângulo $[ABC]$ é dado por

$$\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{AC} = 2x + \sqrt{2}x + \sqrt{2}x = 2x + 2\sqrt{2}x = 2x(1 + \sqrt{2})$$

pág. 87

27.1. $\overline{OA} = \overline{OB} =$ raio do círculo

Relativamente às bases $[OA]$ e $[OB]$ os triângulos $[OBC]$ e $[AOC]$ têm a mesma altura que é distância do ponto C à reta $[AB]$. Logo, os triângulos têm a mesma área pelo que são equivalentes.

27.2. a) $\overline{OB} = \overline{OC} =$ raio do círculo.

Logo $\widehat{CBO} = \widehat{OCB}$ (ângulos opostos a lados iguais)

$$\text{Então } \widehat{CBO} = \widehat{OCB} = \frac{180^\circ - 60^\circ}{2} = 60^\circ$$

Como o triângulo $[OBC]$ tem os três ângulos iguais também tem os três lados iguais. Logo, é um triângulo equilátero.

- b) O triângulo $[OBC]$ é equilátero de lado 6 cm.

$$6^2 = 3^2 + h^2 \Leftrightarrow h^2 = 36 - 9 \Leftrightarrow h^2 = 27$$

$$\text{Como } h > 0, h = \sqrt{27} = \sqrt{9 \times 3} = 3\sqrt{3}$$

$$A = \frac{6 \times 3\sqrt{3}}{2} = 9\sqrt{3}$$

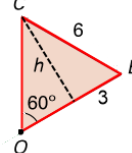
$$A = 9\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

c) $\overline{AC} = 6\sqrt{3}$; $\overline{AB} = 2 \times 6 = 12$; $\overline{BC} = \overline{OB} = 6$

$$12 > 6\sqrt{3} > 6 ; 12^2 = 144$$

$$(6\sqrt{3})^2 + 6^2 = 36 \times 3 + 36 = 144$$

Como $\overline{AB}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{BC}^2$, pelo teorema recíproco do teorema de Pitágoras, o triângulo $[ABC]$ é retângulo em C.



28. Pelo teorema de Pitágoras, temos $a^2 = b^2 + b^2 \Leftrightarrow a^2 = 2b^2$

$$\text{Como } a > 0 \text{ e } b > 0, \text{ temos } a = \sqrt{2b^2} = \sqrt{2} \sqrt{b^2} = \sqrt{2}b$$

$$\text{Portanto, } a = b\sqrt{2}$$

29. Pelo teorema de Pitágoras $\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2$

Dado que $\overline{AC} = d$ e $\overline{AB} = \overline{BC}$, temos

$$d^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AB}^2 \Leftrightarrow d^2 = 2\overline{AB}^2$$

Como $d > 0$ e $\overline{AB} > 0$, temos

$$d = \sqrt{2\overline{AB}^2} \Leftrightarrow d\sqrt{2} \times \sqrt{\overline{AB}^2} \Leftrightarrow d = \sqrt{2} \times \overline{AB} \Leftrightarrow \overline{AB} = \frac{d}{\sqrt{2}}$$

Logo, designando por P o perímetro do quadrado,

$$P = 4 \times \overline{AB} \Leftrightarrow P = 4 \times \frac{d}{\sqrt{2}} \Leftrightarrow P = \frac{4d}{\sqrt{2}}$$

- 30.1. $\overline{BC} = 13 \text{ m}$; $\overline{AC} = 12 \text{ m}$; $\overline{AB} = 5 \text{ m}$;

$$\overline{BC}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{AB}^2$$

$$\overline{AC}^2 + \overline{AB}^2 = 12^2 + 5^2 = 144 + 25 = 169$$

$\overline{BC}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{AB}^2$. Logo, pelo teorema recíproco do teorema de Tales, o triângulo $[ABC]$ é retângulo em A.

- 30.2. $A_{\text{relvado}} = A_{\text{círculo}} - A_{\text{triângulo}} = \pi \times 6,5^2 - \frac{5 \times 12}{2}$ ($r = 13:2 = 6,5$)

$$= 42,25\pi - 30 \approx 103 \text{ m}^2$$

Verifica se já sabes

pág. 88

- 1.1. Os triângulos $[ADC]$ e $[BCD]$ são semelhantes, sendo

$$\frac{\overline{AD}}{\overline{CD}} = \frac{\overline{CD}}{\overline{DB}} \Leftrightarrow \frac{8}{\overline{CD}} = \frac{\overline{CD}}{4,5} \Leftrightarrow \overline{CD} \times \overline{CD} = 8 \times 4,5 \Leftrightarrow \overline{CD}^2 = 36$$

$$\text{Como } \overline{CD} > 0, \text{ vem } \overline{CD} = \sqrt{36} = 6 \text{ m}$$

- 1.2. Atendendo a que os triângulos $[ABC]$ e $[BCD]$ são semelhantes temos

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{DB}} \Leftrightarrow \frac{8 + 4,5}{\overline{BC}} = \frac{\overline{BC}}{4,5} \Leftrightarrow \overline{BC} \times \overline{BC} = 12,5 \times 4,5 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \overline{BC}^2 = 56,25$$

$$\text{Como } \overline{BC} > 0, \text{ temos } \overline{BC} = \sqrt{56,25} \text{ m} = 7,5 \text{ m}$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 2

2. $\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2$; $\overline{BC}^2 = 2,2^2 + 1,2^2 \Leftrightarrow \overline{BC}^2 = 6,28$

Como $\overline{BC} > 0$, temos $\overline{BC} = \sqrt{6,28} \approx 2,51$ m

3.1. $10^2 = x^2 + 6^2 \Leftrightarrow x^2 = 100 - 36 \Leftrightarrow x^2 = 64$

Como $x > 0$, temos $x = \sqrt{64} = 8$ m

O comprimento do lado é 8 m.

3.2. $A = (9^2 + 2^2) \text{ m}^2 = (81 + 4) \text{ m}^2 = 85 \text{ m}^2$

pág. 89

4.1. $(3\sqrt{29})^2 = 9 \times 29 = 261$; $(2\sqrt{35})^2 + 11^2 = 140 + 121 = 261$

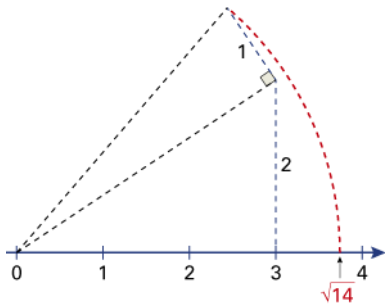
$(3\sqrt{29})^2 = (2\sqrt{35})^2 + 11^2$. Logo, pelo teorema recíproco do teorema de Tales, o triângulo é retângulo.

4.2. $5\sqrt{2} > 6 > \sqrt{3}$

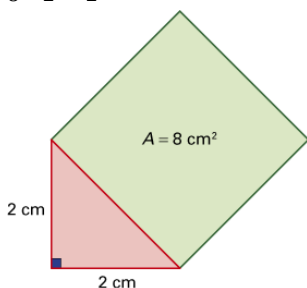
$(5\sqrt{2})^2 = 25 \times 2 = 50$; $6^2 + (\sqrt{3})^2 = 36 + 3 = 39$

$(5\sqrt{2})^2 > 6^2 + (\sqrt{3})^2$. Logo o triângulo é obtusângulo.

5.1. $14 = 1^2 + 2^2 + 3^2$



5.2. $8 = 2^2 + 2^2$



6. Temos que $GD \parallel AD$. $\overline{CD} = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$
 $\overline{CG} = \overline{DE} = 75,6 \text{ cm} = 0,756 \text{ m}$

$\overline{AC} = (4 - 0,8) \text{ m} = 3,2 \text{ m}$

Pelo teorema de Pitágoras:

$\overline{CD}^2 = \overline{GD}^2 + \overline{GC}^2$

$0,8^2 = \overline{GD}^2 + (0,756)^2 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \overline{GD}^2 = 0,8^2 - (0,756)^2$

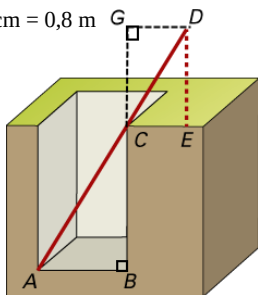
$\overline{GD}^2 \approx 0,06846$

Como $\overline{GD} > 0$, $\overline{GD} = \sqrt{0,06846} \text{ m} \approx 0,2616 \text{ m}$

Pelo teorema de Tales $\frac{\overline{AB}}{\overline{GD}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{CD}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{GC}}$

$\frac{\overline{AB}}{0,2616} = \frac{3,2}{0,8} = \frac{\overline{BC}}{0,756}$; $\overline{BC} \approx 0,756 \times \frac{3,2}{0,8} \approx 3,02$

$\overline{AB} \approx \left(0,2616 \times \frac{3,2}{0,8}\right) \text{ m} \approx 1,05 \text{ m}$



7. $\widehat{ACB} = 180^\circ - 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

O triângulo [DBC] é equilátero.

Se $CA \perp DB$, A é o ponto médio

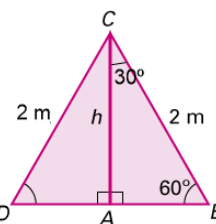
de [DA] pelo que $\overline{AB} = 1 \text{ m}$

Pelo teorema de Pitágoras,

$h^2 + \overline{AB}^2 = \overline{CD}^2$

$h^2 + 1^2 = 2^2 \Leftrightarrow h^2 = 4 - 1 \Leftrightarrow h^2 = 3$

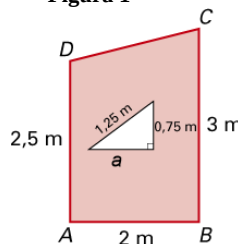
Como $h > 0$, vem $h = \sqrt{3} \text{ m} \approx 1,7 \text{ m}$.



Avaliação

pág. 90

1. Figura 1



$1,25^2 = 0,75^2 + a^2 \Leftrightarrow a^2 = 1,25^2 - 0,75^2 \Leftrightarrow a^2 = 1$

Como $a > 0$, $a = 1$

$A_1 = \frac{2,5 \times 3}{2} \times 2 - \frac{1 \times 0,75}{2} = 5,5 - 0,375 = 5,125$

$A_1 = 5,125 \text{ m}^2$

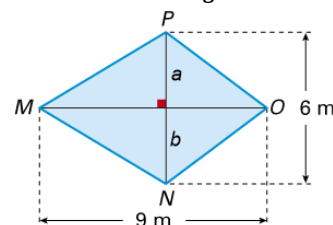
$A_2 = \frac{9 \times b}{2} + \frac{9 \times a}{2} = 4,5b + 4,5a = 4,5 \times (b + a) =$
 $= 4,5 \times 6 = 27$

$A_2 = 27 \text{ m}^2$

Figura 2

$\overline{MO} = 9 \text{ m}$; $a + b = 6 \text{ m}$

Resposta: (C)



2. (A) $A = \frac{(9+16) \times 12}{2} \text{ km}^2 = 150 \text{ km}^2$

(B) $\overline{AC} = \sqrt{9^2 + 12^2} \text{ km} = \sqrt{225} \text{ km} = 15 \text{ km}$

(C) $\overline{BC} = \sqrt{16^2 + 12^2} \text{ km} = \sqrt{400} \text{ km} = 20 \text{ km}$

(D) $\overline{AB}^2 = (9+16)^2 = 25^2 = 625$

$\overline{AC}^2 + \overline{BC}^2 = 225 + 400 = 625$

$\overline{AB}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{BC}^2$. Logo, o triângulo [ABC] é retângulo (teorema recíproco do teorema de Pitágoras).

Resposta: (D)

3.1. $\frac{2}{4} \times 36 + \frac{3}{4} \times 64 = 18 + 48 = 66$

Resposta: (B)

3.2. $\overline{GF} = \sqrt{36} = 6$; $\overline{BE} = \sqrt{64} = 8$

$\overline{FE} = \overline{BE} - \overline{BF} = 8 - 6 = 2$

$\overline{GE}^2 = \overline{GF}^2 + \overline{FE}^2$

$\overline{GE}^2 = 6^2 + 2^2 \Leftrightarrow \overline{GE}^2 = 40$

Como $\overline{GE} > 0$, $\overline{GE} = \sqrt{40} = \sqrt{4 \times 10} = 2\sqrt{10}$

Pág. 91

4.1. $\overline{BC}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{AB}^2$

$$5^2 = 4^2 + \overline{AB}^2 \Leftrightarrow \overline{AB}^2 = 25 - 16 \Leftrightarrow \overline{AB} = 9$$

Como $\overline{AB} > 0$, $\overline{AB} = \sqrt{9} = 3$ cm

4.2. $\frac{\overline{DB}}{\overline{AD}} = \frac{5}{4}$; $\overline{DB} = \frac{5}{4}\overline{AD}$

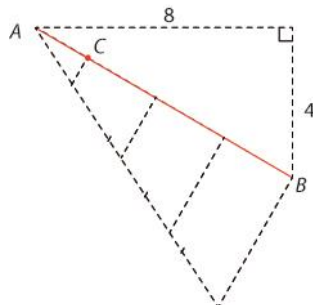
$$\overline{AD} + \overline{DB} = 3 \Leftrightarrow \overline{AD} + \frac{5}{4}\overline{AD} = 3 \quad \left(\overline{DB} = \frac{5}{4}\overline{AD}\right)$$

$$\Leftrightarrow 4\overline{AD} + 5\overline{AD} = 12 \Leftrightarrow 9\overline{AD} = 12 \Leftrightarrow \overline{AD} = \frac{12}{9}$$

$$\overline{AD} = \frac{4}{3} \text{ cm}$$

5.1. e 5.2. $\overline{AB}^2 = 8^2 + 4^2 \Leftrightarrow \overline{AB}^2 = 64 + 16 \Leftrightarrow \overline{AB}^2 = 80$

Como $\overline{AB} > 0$, $\overline{AB} = \sqrt{80} = \sqrt{16 \times 5} = 4\sqrt{5}$



6. $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{EF} = \overline{HG} = 1$

$$\overline{AC}^2 = 1^2 + 1^2 \Leftrightarrow \overline{AC} = \sqrt{2}$$

$$\overline{AE} = \overline{AC} = \sqrt{2}$$

$$\overline{AF}^2 = \overline{AE}^2 + \overline{EF}^2$$

$$\overline{AF}^2 = (\sqrt{2})^2 + 1^2 \Leftrightarrow \overline{AF}^2 = 2 + 1 \Leftrightarrow \overline{AF} = \sqrt{3}$$

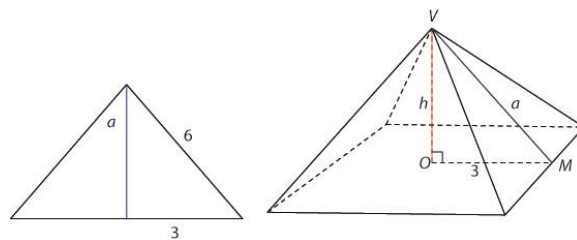
$$\overline{AH} = \overline{AF} = 3$$

$$\overline{EH} = \overline{AH} - \overline{AE} = \sqrt{3} - \sqrt{2}$$

$$A_{[EHGF]} = \overline{EH} \times \overline{HG} = (\sqrt{3} - \sqrt{2}) \times 1 = \sqrt{3} - \sqrt{2}$$

$$A_{[EHGF]} = (\sqrt{3} - \sqrt{2}) \text{ m}^2$$

7.



$$6^2 = 3^2 + a^2 \Leftrightarrow a^2 = 36 - 9 \Leftrightarrow a^2 = 27$$

Como $a > 0$, $a = \sqrt{27}$

$$a^2 = h^2 + 3^2$$

$$27 = h^2 + 9 \Leftrightarrow h^2 = 27 - 9 \Leftrightarrow h^2 = 18$$

Como $h > 0$, $h = \sqrt{18} = \sqrt{9 \times 2} = 3\sqrt{2}$

$$h = 3\sqrt{2} \text{ cm}$$

8. $\overline{BD}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{AB}^2$

$$\overline{BD}^2 = 6^2 + 8^2 \Leftrightarrow \overline{BD}^2 = 100 \quad (\overline{AD} = \overline{BC})$$

$$\overline{BH}^2 = \overline{BD}^2 + \overline{DH}^2$$

$$20^2 = 100 + \overline{DH}^2 \Leftrightarrow \overline{DH}^2 = 400 - 100 \Leftrightarrow \overline{DH}^2 = 300$$

Como $\overline{DH} > 0$, $\overline{DH} = \sqrt{300} = \sqrt{100 \times 3} = 10\sqrt{3}$

$$\overline{DH} = 10\sqrt{3} \text{ cm} \approx 17,3 \text{ cm}$$

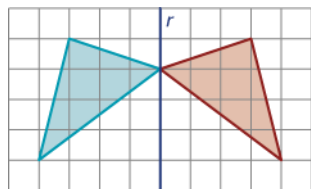
PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

Capítulo 3

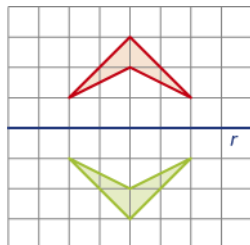
pág. 96

Atividades de diagnóstico

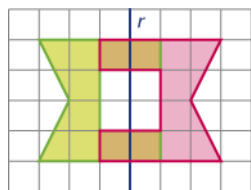
1.1.



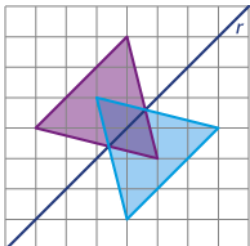
1.2.



1.3.



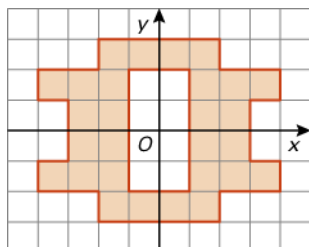
1.4.



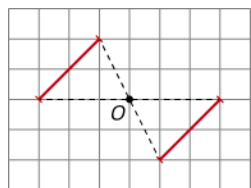
1.5.



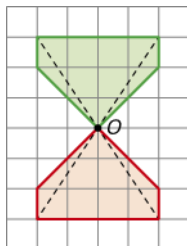
2.



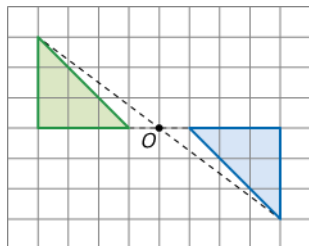
3.1.



3.2.

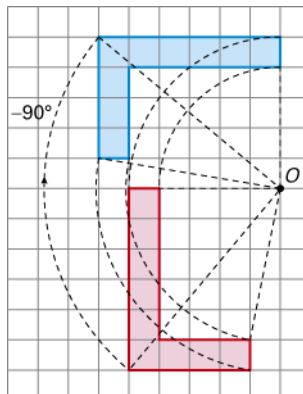


3.3.

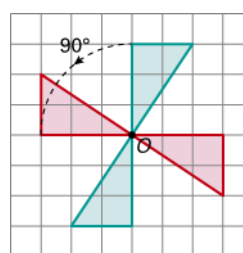


pág. 97

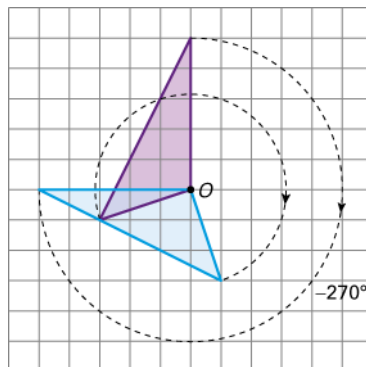
4.1.



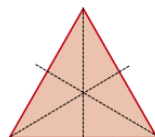
4.2.



4.3.

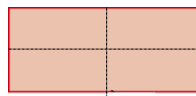
5.1. $A(1,1); \hat{C}AC' = +90^\circ$ 5.2. $D(1,1); \hat{C}DC' = -90^\circ$ 5.3. $D(-1,0); \hat{A}DA' = +180^\circ$

6.1.



Simetrias de reflexão: 3
Simetrias de rotação: 3
(120°, 240° e 360°)

6.2.



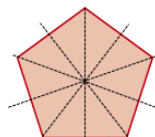
Simetrias de reflexão: 2
Simetrias de rotação: 2
(180° e 360°)

6.3.



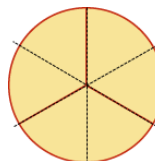
Simetrias de reflexão: não tem
Simetrias de rotação: 2
(180° e 360°)

6.4.



Simetrias de reflexão: 5
Simetrias de rotação: 5
(72°, 144°, 216°, 288° e 360°)

6.5.

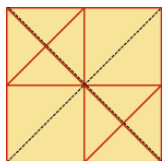


Simetrias de reflexão: 3
Simetrias de rotação: 3
(120°, 240° e 360°)

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 3

6.6.



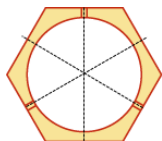
Simetrias de reflexão: 2
Simetrias de rotação: 3
(180° e 360°)

6.7.



Simetrias de reflexão: 1
Simetrias de rotação: não tem

6.8.



Simetrias de reflexão: 3
Simetrias de rotação: 3
(120° 240° e 360°)

	Simetrias de reflexão	Simetrias de rotação
6.1.	Três	Três
6.2.	Duas	Duas
6.3.	Não tem	Duas
6.4.	Cinco	Cinco
6.5.	Três	Três
6.6.	Duas	Duas
6.7.	Uma	Não tem
6.8.	Três	Três

Atividade inicial 1

pág. 98

1. Por exemplo:

1.1. $\vec{CD}$ e $\vec{BE}$ 1.2. $\vec{CD}$ e $\vec{AF}$

2. Por exemplo:

2.1.



2.2.



Questão 1

Por exemplo:

1.1. $[I, G]$ e $[B, F]$ 1.2. $[G, D]$ e $[E, B]$ 1.3. $[A, A]$ e $[B, B]$ 1.4. $[H, F]$ e $[A, B]$ 1.5. $[A, I]$ e $[E, F]$

pág. 99

Atividades de aplicação 1

1.1. Sete, para além do segmento $[J, C]$: $[D, I]$, $[K, O]$, $[P, H]$, $[L, N]$, $[M, G]$, $[A, F]$ e $[E, B]$.1.2. Sete, para além do vetor $\vec{JC}$.1.3. Nove: $\vec{GF}$, $\vec{HN}$, $\vec{NE}$, $\vec{CO}$, $\vec{OM}$, $\vec{MA}$, $\vec{IP}$, $\vec{PL}$ e $\vec{JK}$.

2. Segmentos orientados equipolentes têm a mesma direção, o mesmo sentido e o mesmo comprimento.

Resposta: (D)

pág. 101

Atividade inicial 2

pág. 102

1.1. $\vec{AB} = \vec{DC}$ 1.2. $\vec{AH} = -\vec{CF}$ 1.3. $\vec{AI} = -\vec{CI}$ 1.4. $\vec{DI} = \vec{GF}$ 1.5. $\vec{CB} = -\vec{AD}$ 1.6. $\vec{HC} = \vec{AF}$

Questão 2

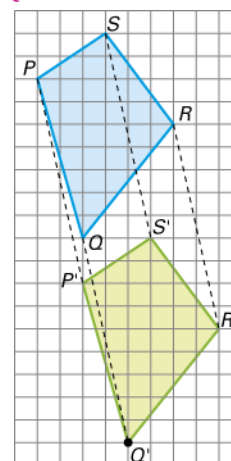
2.1. $D + \vec{CB} = D + \vec{DA} = A$ 2.2. $I + \vec{FB} = I + \vec{IE} = E$ 2.3. $I + \vec{BF} = I + \vec{IG} = G$ 2.4. $A + \vec{IF} = A + \vec{AE} = E$ 2.5. $C + \vec{DH} = C + \vec{CF} = F$

pág. 104

Questão 3

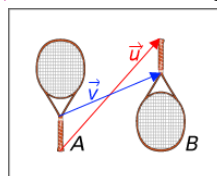
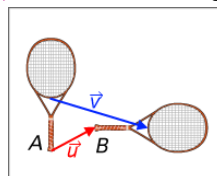
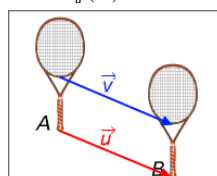
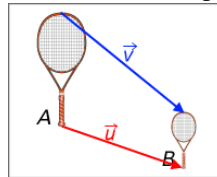
3.1. a) $T_{v_1}(P) = D$ b) $T_{v_2}(P) = A$ c) $T_{v_3}(P) = B$ d) $T_{v_4}(P) = C$ 3.2. a) $T_{v_5}(P) = F$ b) $T_{v_4}(D) = F$ c) $T_{v_5}(A) = C$

Questão 4

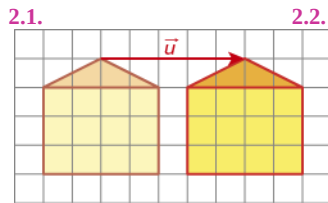


pág. 105

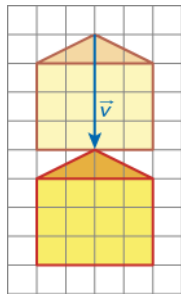
Atividades de aplicação 2

1. (A) $\vec{u} \neq \vec{v}$. B não é a imagem de A por uma translação.(B) $\vec{u} \neq \vec{v}$. B não é a imagem de A por uma translação.(C) $\vec{u} = \vec{v}$. $T_{\vec{u}}(A) = B$ (D) $\vec{u} \neq \vec{v}$. B não é a imagem de A por uma translação.

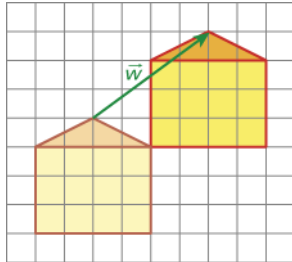
Resposta: (C)



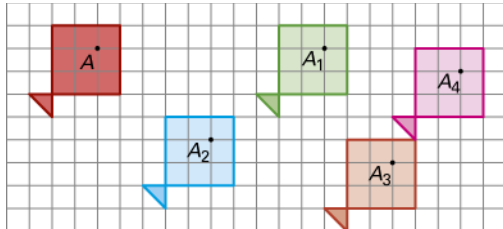
2.2.



2.3.



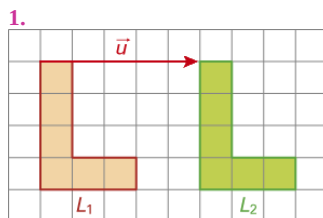
3.



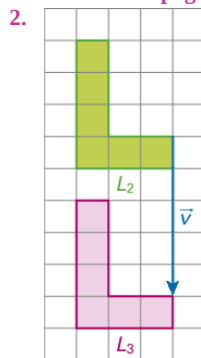
- 4.1. a) Vetor $\overrightarrow{AB}$ b) Vetor $\overrightarrow{BA}$
 c) Vetor $\overrightarrow{AD}$ d) Vetor $\overrightarrow{FC}$
 e) Vetor $\overrightarrow{LH}$ f) Vetor $\overrightarrow{AD}$
 g) Vetor $\overrightarrow{DB}$ h) Vetor $\overrightarrow{EA}$
- 4.2. Não existe. Não há preservação da orientação.

Atividade inicial 3

pág. 106

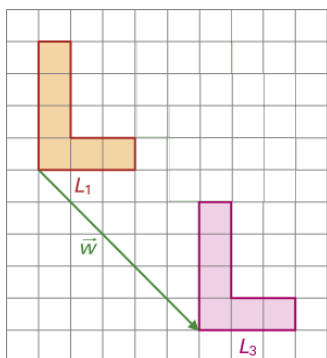


$$T_u(L_1) = L_2$$



$$T_v(L_2) = L_3$$

3.



$$T_w(L_1) = L_3$$

Questão 5

pág. 107

- 5.1. a) $(T_{DG} \circ T_{GI})(D) = T_{DG}((T_{GI})(D)) = T_{DG}(H) = I$
 b) $(T_{BE} \circ T_{HF})(A) = T_{BE}((T_{HF})(A)) = T_{BE}(B) = E$
 c) $(T_{IG} \circ T_{HI})(H) = T_{IG}((T_{HI})(H)) = T_{IG}(I) = G$
 d) $(T_{DG} \circ T_{BE})(F) = T_{DG}((T_{BE})(F)) = T_{DG}(I) = F$
 e) $(T_{DI} \circ T_{IC})(A) = T_{DI}((T_{IC})(A)) = T_{DI}(I) = B$
- 5.2. $(T_u \circ T_v)(I) = T_u(T_v(I)) = T_u(G) = C$
 $(T_v \circ T_u)(I) = T_v(T_u(I)) = T_v(F) = C$
 $(T_u \circ T_v)(I) = (T_v \circ T_u)(I)$
- 5.3. $(T_v \circ T_u)(H) = T_v(T_u(H)) = T_v(I) = G$
 $(H + \vec{u}) + \vec{v} = I + \vec{v} = G$
 $(T_v \circ T_u)(H) = (H + \vec{u}) + \vec{v}$

Questão 6

pág. 108

- 6.1. $\overrightarrow{AE} + \overrightarrow{FC} = \overrightarrow{AE} + \overrightarrow{EI} = \overrightarrow{AI}$
 6.2. $\overrightarrow{HF} + \overrightarrow{HD} = \overrightarrow{HF} + \overrightarrow{FC} = \overrightarrow{HC}$
 6.3. $\overrightarrow{DC} + \overrightarrow{BA} = \overrightarrow{DC} + \overrightarrow{CD} = \overrightarrow{DD} = \vec{O}$
 6.4. $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CG} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BE} = \overrightarrow{AE}$

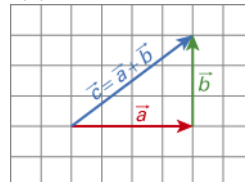
Questão 7

pág. 110

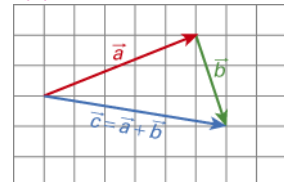
- 7.1. $T_{MN}([AEL]) = [EFM]$
 7.2. $T_{FP}([AEL]) = [KOD]$
 7.3. $T_{PC}([AEL]) = [MNO]$
 7.4. $\overrightarrow{MP} + \overrightarrow{MN} = \overrightarrow{MP} + \overrightarrow{PH} = \overrightarrow{MH}$
 $(T_{MN} \circ T_{MP})([AEL]) = T_{MH}([AEL]) = [NGP]$
 7.5. $\overrightarrow{GP} + \overrightarrow{EB} = \overrightarrow{MK} + \overrightarrow{KP} = \overrightarrow{MP}$
 $(T_{EB} \circ T_{GP})([AEL]) = T_{MP}([AEL]) = [MNO]$
 7.6. $\overrightarrow{PC} + \overrightarrow{DO} = \overrightarrow{AM} + \overrightarrow{MF} = \overrightarrow{AF}$
 $(T_{DO} \circ T_{PC})([AEL]) = T_{AF}([AEL]) = [FBN]$
 7.7. $\overrightarrow{OB} + \overrightarrow{MP} + \overrightarrow{EK} = \overrightarrow{KF} + \overrightarrow{FG} + \overrightarrow{GI} = \overrightarrow{KI}$
 $(T_{EK} \circ T_{MP} \circ T_{OB})([AEL]) = T_{KI}([AEL]) = [NGP]$

Atividades de aplicação 3

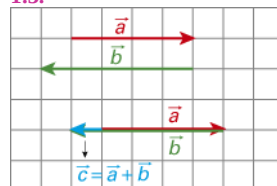
1.1.

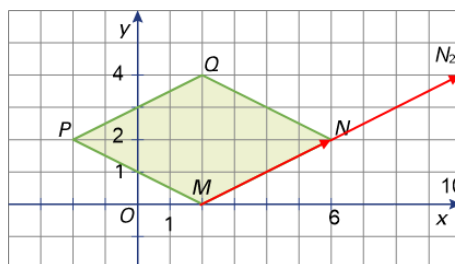
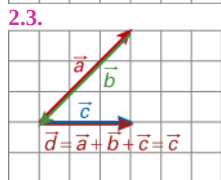
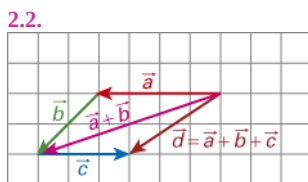
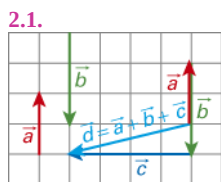


1.2.



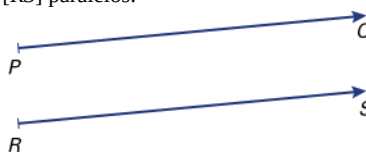
1.3.





$N_2(10,4)$

6. Se $\overrightarrow{PQ} = \overrightarrow{RS}$ então os segmentos orientados $[P, Q]$ e $[R, S]$ são equipolentes pelo que têm a mesma direção, mesmo sentido e o mesmo comprimento. Como têm a mesma direção, o quadrilátero $[PRSQ]$ tem os lados $[PQ]$ e $[RS]$ paralelos.



Como têm o mesmo sentido, o quadrilátero $[PRSQ]$ é simples atendendo a que os pontos Q e S pertencem a um mesmo semiplano de fronteira PR , pelo que os lados $[PR]$ e $[SQ]$ não se intersectam. Logo, o quadrilátero $[PRSQ]$ é um trapézio. Como $\overrightarrow{PQ} = \overrightarrow{RS}$, $[PRSQ]$ é um paralelogramo porque todo o trapézio com bases iguais é um paralelogramo.

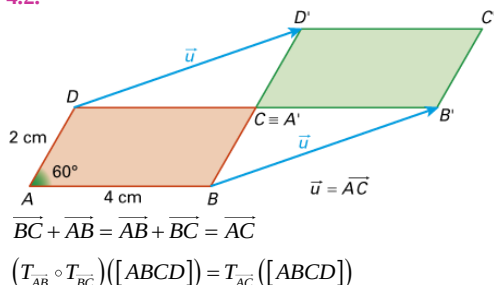
3. Por exemplo:

- 3.1. a) $\overrightarrow{PT} + \overrightarrow{SB} = \overrightarrow{PT} + \overrightarrow{TP} = \overrightarrow{PP} = \overrightarrow{O}$
 b) $\overrightarrow{IT} + \overrightarrow{TH} = \overrightarrow{IH} = \overrightarrow{AB}$
 c) $(A + \overrightarrow{QT}) + \overrightarrow{EI} = (A + \overrightarrow{AB}) + \overrightarrow{BU} = B + \overrightarrow{BU} = U$
 d) $(U + \overrightarrow{KD}) = U + \overrightarrow{UC} = C$

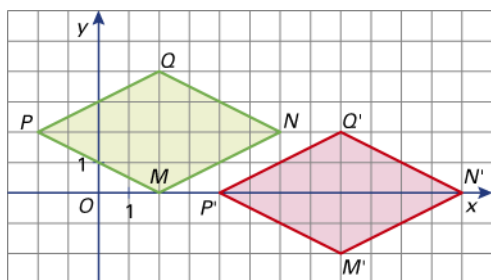
$$C + \overrightarrow{CF} = F$$

- 3.2. a) $[A, R]$
 b) $\overrightarrow{PH}$
 c) $T_{NL}([QBRT]) = T_{QT}([QBRT]) = [ISGH]$
 d) $\overrightarrow{QT} + \overrightarrow{UQ} = \overrightarrow{UQ} + \overrightarrow{QT} = \overrightarrow{UT}$
 $(T_{UQ} \circ T_{QT})([JTI]) = T_{UT}([JTI]) = [HSG]$

- 4.1. e 4.2.



- 5.1.



- 5.2. a) $\overrightarrow{PQ} + \overrightarrow{PM} = \overrightarrow{PN}$ (regra do paralelogramo)

$$(T_{PM} \circ T_{PQ})(P) = T_{PN}(P) = N$$

$$P_1 = N(6,2)$$

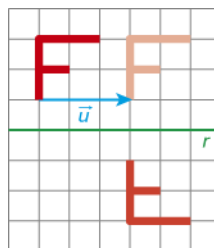
- b) $(\overrightarrow{NQ} + \overrightarrow{MN}) + \overrightarrow{PM} = \overrightarrow{MN} + \overrightarrow{NQ} + \overrightarrow{QN} =$
 $= \overrightarrow{MN} + \overrightarrow{NN} = \overrightarrow{MN} + \overrightarrow{O} = \overrightarrow{MN}$
 $[T_{PM} \circ (T_{MN} \circ T_{NQ})](N) = T_{MN}(N) = N_2$

pág. 112

Atividade inicial 4

- 1.1. a) Reflexão de eixo r . b) Translação $T_{\vec{u}}$.
 1.2. a) Translação $T_{\vec{u}}$. b) Reflexão de eixo r .
 1.3. O resultado de uma reflexão de eixo r seguida de uma translação $T_{\vec{u}}$ é igual ao resultado de uma translação $T_{\vec{u}}$ seguida de uma reflexão de eixo r .

- 2.

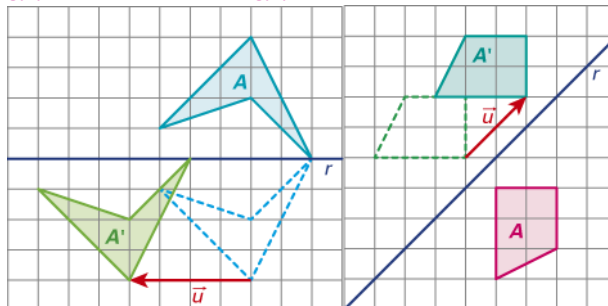


pág. 113

Questão 8

- 8.1.

- 8.2.



PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 3

Atividades de aplicação 4

1.1. a) Figura C b) Figura H

1.2. Figura B

Atividade inicial 5

pág. 114

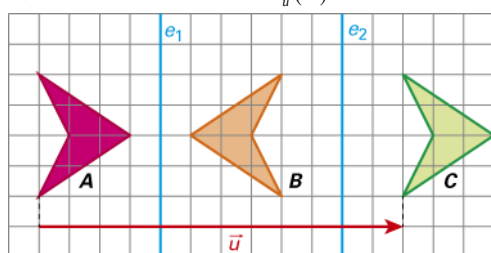
- | | |
|-------------------|------------------------|
| 1. Translação | 2. Rotação |
| 3. Reflexão axial | 4. Reflexão deslizante |
| 5. Reflexão axial | 6. Reflexão deslizante |

Atividades de aplicação 5

pág. 116

1.1., 1.2., 1.3. e 1.4.

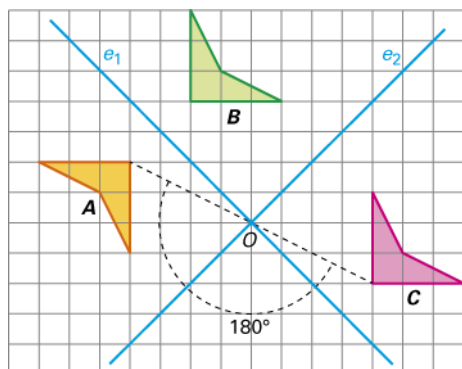
$$C = T_{\vec{u}}(A)$$



2.1., 2.2., 2.3. e 2.4.

pág. 117

A é transformada em C pela rotação de centro O e amplitude 180° .



3.1. Figura I

B é o transformado de A por uma reflexão de eixo Ox .

C é o transformado de B por uma reflexão de eixo Oy .

C é o transformado de A por uma rotação de centro O e amplitude 180° .

Figura II

B é o transformado de A por uma rotação de centro O e amplitude 180° .

C é o transformado de B por uma rotação de centro O e amplitude 180° .

C é o transformado de A por uma translação de vetor $\vec{u} = \vec{O'O} + \vec{O'O}$.

Figura III

B é o transformado de A por uma reflexão de eixo e .

C é o transformado de B por uma reflexão de eixo Ox .

C é o transformado de A por uma rotação de centro O e amplitude -90° (ou 270°).

Figura IV

B é o transformado de A por uma reflexão deslizante de eixo Ox e vetor $\vec{u}$.

C é o transformado de B por uma reflexão deslizante de eixo Ox e vetor $\vec{u}$.

C é o transformado de A por uma translação de vetor $\vec{v} = \vec{u} + \vec{u}$.

3.2. a) A composta de duas reflexões axiais de eixos concorrentes é uma rotação.

b) A composta de duas rotações pode ser uma translação.

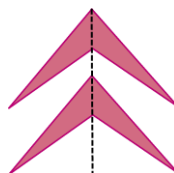
c) A composta de duas reflexões axiais de eixos concorrentes é uma rotação.

d) A composta de duas reflexões deslizantes pode ser uma translação.

pág. 118

Atividade inicial 6

1.



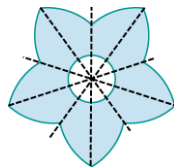
Simetrias de reflexão: 1
Simetrias de rotação: não tem.

2.



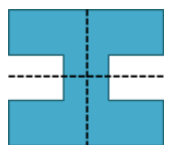
Simetrias de reflexão: não tem
Simetrias de rotação: 4
(90° , 180° , 270° e 360°)

3.



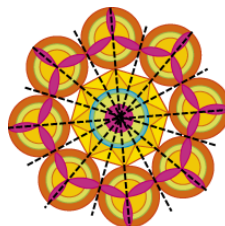
Simetrias de reflexão: 5
Simetrias de rotação: 5
(72° , 144° , 216° , 288° e 360°)

4.



Simetrias de reflexão: 2
Simetrias de rotação: 2
(180° e 360°)

5.



Simetrias de reflexão: 8
Simetrias de rotação: 8
(45° , 90° , 135° , 180° , 225° , 270° , 315° e 360°)

6.



Simetrias de reflexão: não tem
Simetrias de rotação: 6
(60° , 120° , 180° , 240° , 300° e 360°)

	Simetrias de reflexão	Simetrias de rotação
1.	Uma	Não tem
2.	Não tem	Quatro
3.	Cinco	Cinco
4.	Duas	Duas
5.	Oito	Oito
6.	Não tem	Seis

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 3

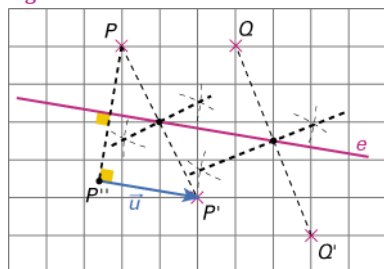
Atividades de aplicação 6

pág. 119

- 1.1. Translação.
- 1.2. Rotações e translações.
- 1.3. Reflexões deslizantes e translações.
- 1.4. Reflexões de eixo vertical e translações.

Agora é a tua vez

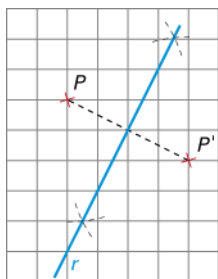
pág. 120



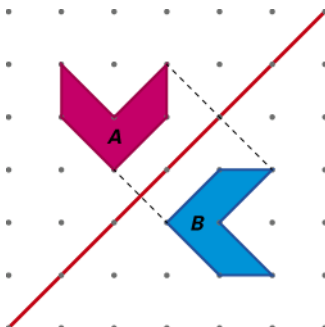
Atividades complementares

pág. 121

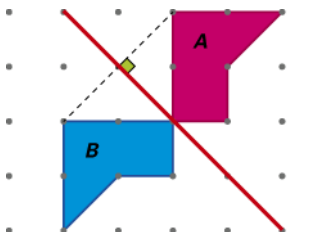
1.



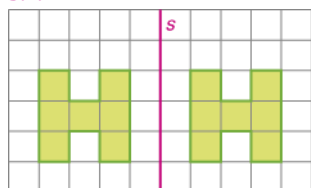
2.1.



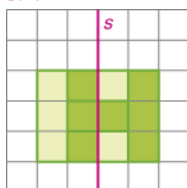
2.2.



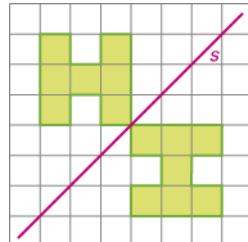
3.1.



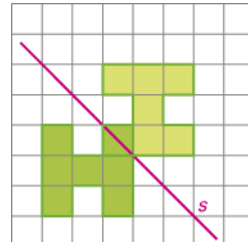
3.2.



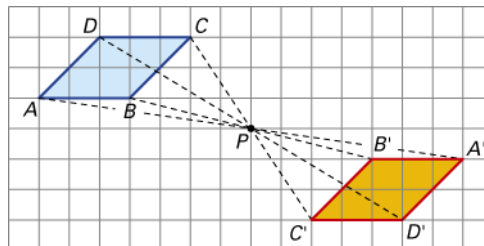
3.3.



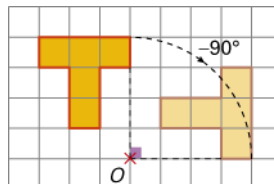
3.4.



4.

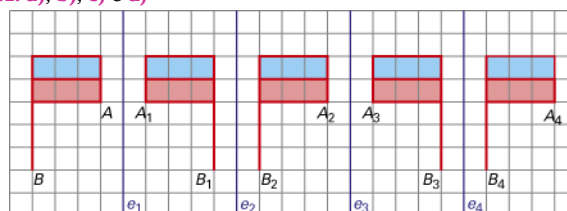


5.



pág. 122

6.1. a), b), c) e d)



6.2. a), b) e c)

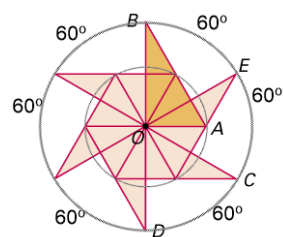
A_1 é o transformado de A pela reflexão de eixo e_1 .
 A_2 é o transformado de A_1 pela reflexão de eixo e_2 .
 A_3 é o transformado de A_2 pela reflexão de eixo e_3 .
 A_4 é o transformado de A_3 pela reflexão de eixo e_4 .

Seja $\vec{u} = \overrightarrow{AA_2} = \overrightarrow{A_1A_3} = \overrightarrow{A_2A_4}$

$B_2 = T_{\vec{u}}(B)$; $B_3 = T_{\vec{u}}(B_1)$; $B_4 = T_{\vec{u}}(B_2)$

6.3. É uma translação definida pelo vetor perpendicular aos eixos de reflexão e de comprimento igual ao dobro da distância entre os eixos.

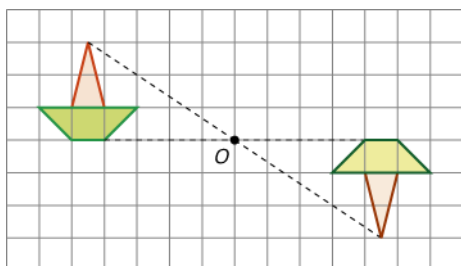
7.



$360^\circ : 6 = 60^\circ$

7.1. a) $3 \times 60^\circ = 180^\circ$ b) $4 \times 60^\circ = 240^\circ$ ou $2 \times (-60^\circ) = -120^\circ$ c) -60° ou $5 \times 60^\circ = 300^\circ$ d) 60° ou $5 \times (-60^\circ) = -300^\circ$

8.



9. Por exemplo:

9.1. a) Rotação de centro O' e amplitude -90° (ou 270°).

b) O triângulo $[OO'A]$ é equilátero. $\widehat{AO'O} = 60^\circ$.

Do mesmo modo, $\widehat{OO'E} = 60^\circ$.

H é transformado em E por uma rotação de centro O' e amplitude 150° .

c) Rotação de centro O' e amplitude 90° .

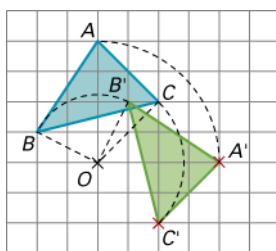
d) Rotação de centro O' e amplitude -30° .

9.2. Translação de vetor $\overrightarrow{OO'}$.

$$T_{\overrightarrow{OO'}}(C) = O$$

9.3. Reflexão de eixo AE . O transformado do ponto C é o ponto G .

10.

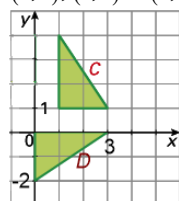


11.1. O centro é o ponto de coordenadas $(0, 1)$; a amplitude é -90° .

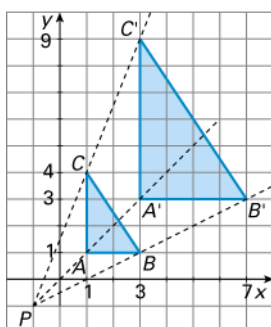
11.2. O centro é o ponto de coordenadas $(0, 1)$; a amplitude é -90° .

11.3. Rotação de centro no ponto de coordenadas $(0, 1)$ e amplitude -180° .

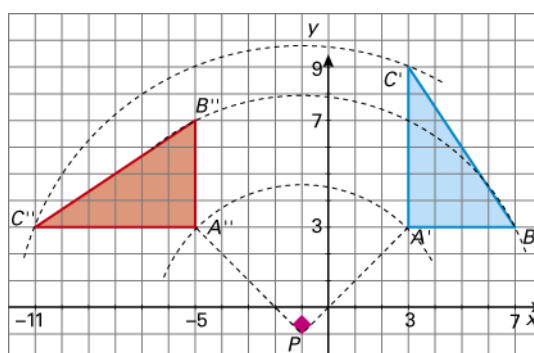
11.4. $(0, 0)$, $(3, 0)$ e $(0, -2)$.



12.1.



12.2.



13.1. a) $P + \overrightarrow{OR} = P + \overrightarrow{PD} = D$

b) $O + \overrightarrow{OI} = O + \overrightarrow{JN} = I$

c) $D + (-\overrightarrow{RH}) = D + \overrightarrow{HR} = D + \overrightarrow{DH} = H$

d) $(T + \overrightarrow{LN}) + \overrightarrow{DH} = (T + \overrightarrow{TO}) + \overrightarrow{OI} = O + \overrightarrow{OI} = I$

e) $T_{\overrightarrow{DR}}(A) = A + \overrightarrow{AB} = B$

f) $T_{\overrightarrow{OE}}(D) = D + \overrightarrow{DC} = C$

g) $\overrightarrow{GH} + \overrightarrow{IJ} = \overrightarrow{GH} + \overrightarrow{HG} = \overrightarrow{GG} = \overrightarrow{O}$

h) $\overrightarrow{FO} + \overrightarrow{OE} = \overrightarrow{FE}$

i) $\overrightarrow{OR} + \overrightarrow{LN} = \overrightarrow{LN} + \overrightarrow{NO} = \overrightarrow{LQ}$

$(T_{\overrightarrow{LN}} \circ T_{\overrightarrow{OR}})(T) = T_{\overrightarrow{LQ}}(T) = T + \overrightarrow{LQ} = T + \overrightarrow{TR} = R$

j) $\overrightarrow{OT} + \overrightarrow{ON} + \overrightarrow{PD} = \overrightarrow{OT} + \overrightarrow{TL} + \overrightarrow{LN} = \overrightarrow{OL} + \overrightarrow{LN} = \overrightarrow{ON}$

$[(T_{\overrightarrow{PD}} \circ T_{\overrightarrow{ON}}) \circ T_{\overrightarrow{OT}}](A) = T_{\overrightarrow{ON}}(A) =$

$= A + \overrightarrow{ON} = A + \overrightarrow{AM} = M$

13.2. $\overrightarrow{FH} = \overrightarrow{GI} = \overrightarrow{GJ} + \overrightarrow{JI}$

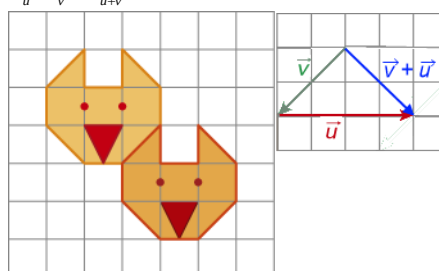
$(T_{\overrightarrow{JI}} \circ T_{\overrightarrow{GJ}})(F) = T_{\overrightarrow{FG}}(F) = H$

A outra translação podia ser $T_{\overrightarrow{JI}}$.

pág. 123

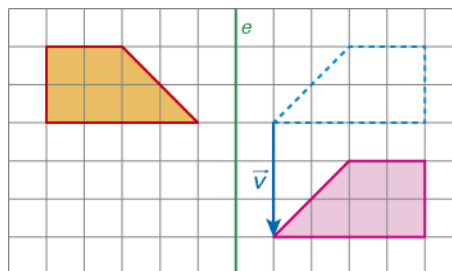
pág. 124

14. $T_{\overrightarrow{u}} \circ T_{\overrightarrow{v}} = T_{\overrightarrow{u+v}}$



15. (D) é falsa.

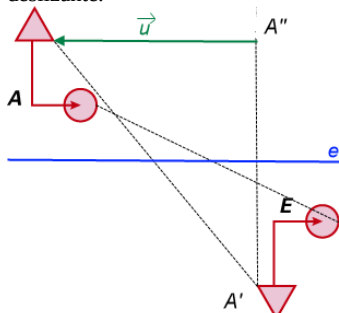
16.



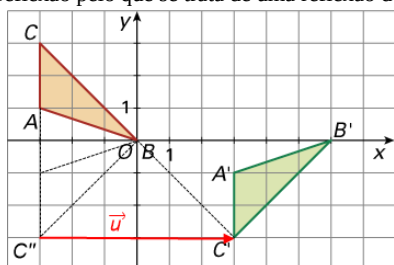
PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 3

17. A figura A é a transformada da E por uma reflexão deslizante.



- 18.1. Não há preservação de orientação (reflexão ou reflexão deslizante).
Os segmentos $[AA']$ e $[BB']$ não são paralelos. Logo, não é uma reflexão pelo que se trata de uma reflexão deslizante.



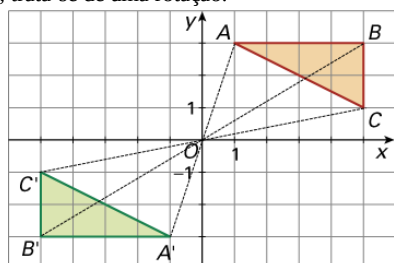
$$\vec{u} = \overline{C''C'} = \overline{BB'}$$

Reflexão deslizante de eixo BB' e vetor $\overline{BB'}$.

- 18.2. Há preservação de orientação (translação ou rotação).

Como $\overline{AA'} \neq \overline{CC'}$, não é uma translação.

Logo, trata-se de uma rotação.

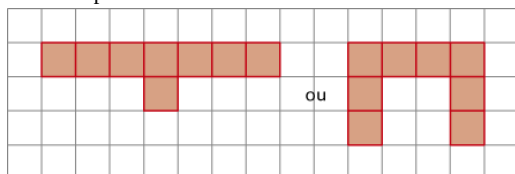


Os segmentos de reta $[AA']$, $[BB']$ e $[CC']$ interseitam-se no seu ponto médio O .

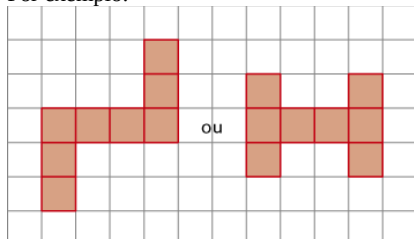
Logo, trata-se de uma rotação de centro O e amplitude 180° .

Pág. 125

- 19.1. Por exemplo:



- 19.2. Por exemplo:

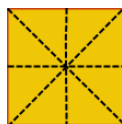


20. (A) A figura IV não tem simetrias de rotação.
(B) As figuras III e IV não têm simetrias de reflexão.
(C) As figuras I e II têm simetria de rotação de ordem 2.

Resposta: (C)

21. Um paralelogramo não retângulo.

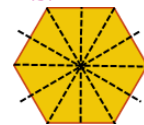
22.1.



Simetrias de reflexão: 4

Simetrias de rotação: 4

22.3.



Simetrias de reflexão: 6

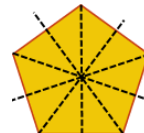
Simetrias de rotação: 6

23.1. Translações.

23.2. Reflexões de eixo vertical e translações.

23.3. Reflexões deslizantes e translações.

22.2.



Simetrias de reflexão: 5

Simetrias de rotação: 5

22.4.

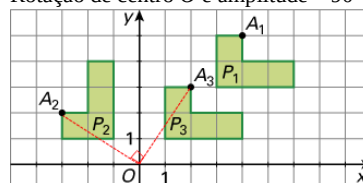
Um polígono regular de n lados tem n simetrias de reflexão e n simetrias de rotação.

Pág. 126

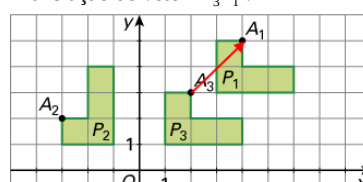
Verifica se já sabes

- 1.1. P_3 é transformado em P_5 por uma reflexão de eixo Ox .

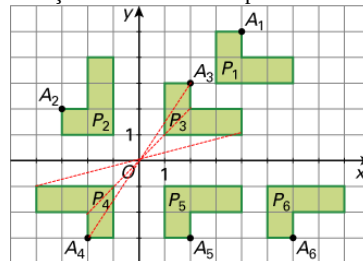
- 1.2. Rotação de centro O e amplitude -90° .



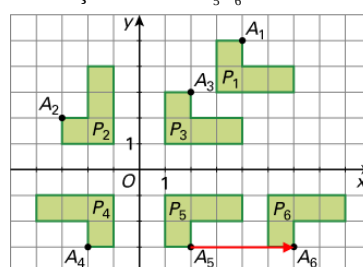
- 1.3. Translação de vetor $\overline{A_3A_1}$.



- 1.4. Rotação de centro O e amplitude 180° .



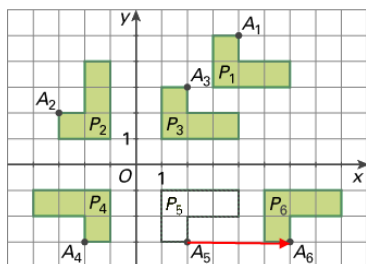
- 1.5. Translação de vetor $\overline{A_5A_6}$.



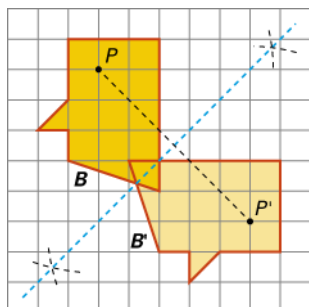
PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 3

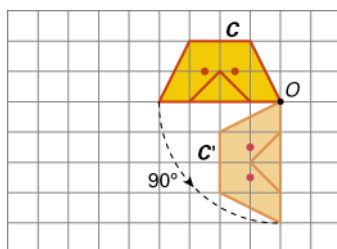
- 1.6. Reflexão deslizante de eixo Ox e vetor $\overrightarrow{A_3A_6}$.



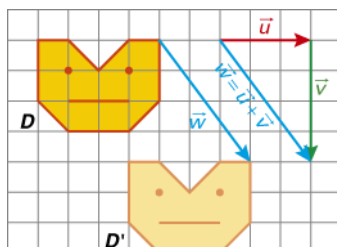
2.1.



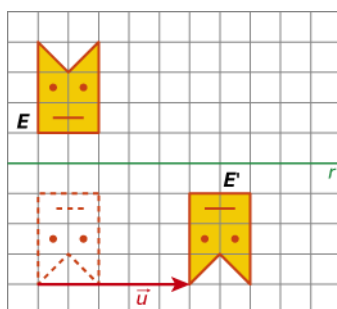
2.2.



2.3.



2.4.



- 3.1. $A + \overrightarrow{BJ} = A + \overrightarrow{AC} = C$
 3.2. $(D + \overrightarrow{AB}) + \overrightarrow{BH} = (D + \overrightarrow{DC}) + \overrightarrow{CB} = C + \overrightarrow{CB} = B$
 3.3. $\overrightarrow{DA} + (-\overrightarrow{GH}) = \overrightarrow{DA} + \overrightarrow{HG} = \overrightarrow{DA} + \overrightarrow{AE} = \overrightarrow{DE}$
 3.4. $\overrightarrow{BI} + \overrightarrow{FA} = \overrightarrow{EA} + \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{EC}$
 $(T_{FA} \circ T_{BI})(E) = T_{EC}(E) = E + \overrightarrow{EC} = C$
 3.5. $\overrightarrow{HB} + \overrightarrow{DA} = \overrightarrow{HB} + \overrightarrow{BH} = \overrightarrow{HH} = \vec{O}$
 $(T_{DA} \circ T_{HB})(J) = T_{\vec{O}}(J) = J$

Pág. 127

- 3.6. $\overrightarrow{BI} + \overrightarrow{AF} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BG} = \overrightarrow{AG}$
 $(T_{FA} \circ T_{BI})([ACD]) = T_{AG}([ACD]) = [GBA]$
 3.7. $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{ED} = \overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{BC}$
 $(T_{ED} \circ T_{BA})([FGBA]) = T_{BC}([FGBA]) = [EACD]$
 3.8. $R(A, 120^\circ)([ACD]) = [AEF]$
 3.9. $\overrightarrow{DE} + \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DE} + \overrightarrow{EA} = \overrightarrow{DA}$
 $(T_{AB} \circ T_{DE})([D, C]) = T_{DA}([D, C]) = [A, B]$
 3.10. $(R(B, 240^\circ) \circ T_{AE})(I) = (R(B, 240^\circ))(T_{AE}(I)) =$
 $= (R(B, 240^\circ))(B) = B$

4.1.



Não tem simetrias de reflexão e tem duas simetrias de rotação (180° e 360°).

4.2.



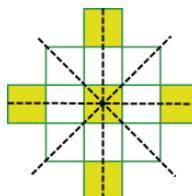
Tem três simetrias de reflexão e três simetrias de rotação (120°, 240° e 360°).

4.3.



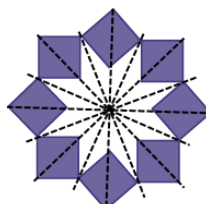
Não tem simetrias de reflexão e tem seis simetrias de rotação (60°, 120°, 180°, 240°, 300° e 360°).

4.4.



Tem quatro simetrias de reflexão e quatro simetrias de rotação (90°, 180°, 270° e 360°).

4.5.



Tem oito simetrias de reflexão e oito simetrias de rotação (45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270°, 315° e 360°).

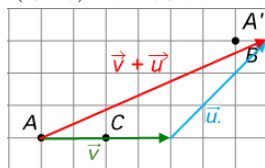
- 5.1. Translações.
 5.2. Reflexões de eixo vertical e translações.
 5.3. Reflexões de eixo horizontal, reflexões de eixo vertical, rotações (180°) e translações.

pág. 128

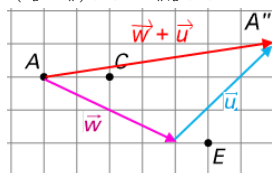
Avaliação

1. A translação transforma sempre retas e retas paralelas.
Resposta: (C)
 2. **Resposta: (B)**
 3. (A) Apenas a letra S tem simetria de rotação.
 (B) Apenas as letras V, B e A têm simetrias de reflexão.
 (C) A letra S tem duas simetrias de rotação (180° e 360°).
Resposta: (C)

4. (A) $(T_u \circ T_v)(A) = T_{v+u}(A) = A' \neq B$

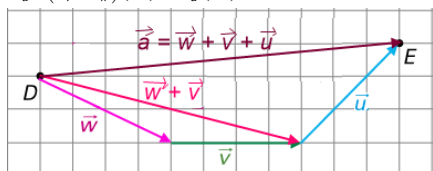


(B) $(T_u \circ T_w)(A) = T_{w+u}(A) = A'' \neq C$

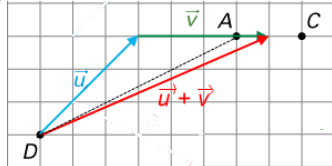


(C) Seja $\vec{a} = \vec{w} + \vec{v} + \vec{u}$

$T_u \circ (T_v \circ T_w)(D) = T_a(D) = E$



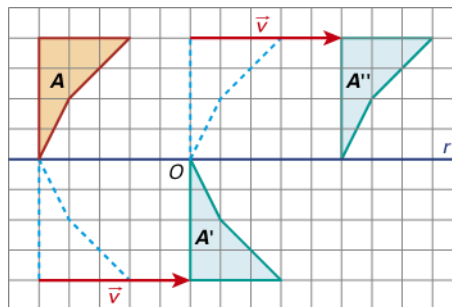
(D)



$\vec{u} + \vec{v} \neq \vec{DA}$

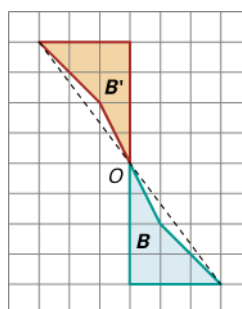
Resposta: (C)

7.1.



A é transformada em A'' por uma translação de vetor $\vec{u} = \vec{v} + \vec{v}$.

7.2.



8.1. Rotação de centro G e amplitude 120° .

8.2. Translação de vetor $\vec{GH}$.

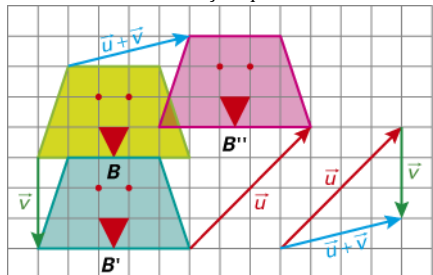
8.3. Translação de vetor $\vec{GF}$.

8.4. Reflexão deslizante de eixo GF e vetor $\vec{GF}$.

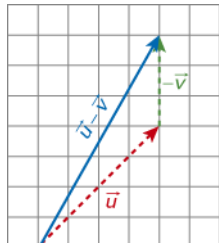
5.1., 5.2. e 5.3.

pág. 129

O vetor da transformação que transforma B em B'' é $\vec{u} + \vec{v}$.

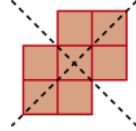


5.4.



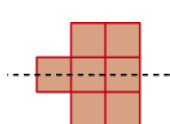
6. Por exemplo:

6.1.



Dois simetrias de reflexão e duas simetrias de rotação.

6.2.



Dois simetrias de reflexão e duas simetrias de rotação.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

Capítulo 4

pág. 6

1. Não representam funções as correspondências II (ao elemento 2 de C correspondem dois elementos de D) e III (ao elemento -4 de E não corresponde qualquer elemento de F).
2. O gráfico I não representa uma função porque ao elemento 1 corresponde mais do que um elemento.
3. $A = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$

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

3.1. a) $h(-2) = -\frac{-2}{2} + 1 = 1 + 1 = 2$

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

$$h(0) = -\frac{0}{2} + 1 = 1$$

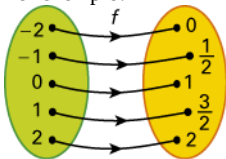
$$h(1) = -\frac{1}{2} + 1 = \frac{1}{2}$$

$$h(2) = -\frac{2}{2} + 1 = -1 + 1 = 0$$

$$D'_h = \left\{0, \frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2}, 2\right\}$$

b) $G_h = \left\{(-2, 2), \left(-1, \frac{3}{2}\right), (0, 1), \left(1, \frac{1}{2}\right), (2, 0)\right\}$

3.2. Por exemplo:



pág. 7

4. $f(2) = 5$ e $f(3) = 7$
 $\frac{f(2)}{2} = \frac{5}{2}$; $\frac{f(3)}{3} = \frac{7}{3}$
 $\frac{f(2)}{2} \neq \frac{f(3)}{3}$. Logo, f não é uma função de proporcionalidade direta.
- 5.1. $30\% = 0,3$
 $2 - 0,3 \times 2 = 2 - 0,6 = 1,4 \text{ €}$
 Com desconto, a embalagem custa 1,4 €.
- 5.2. a) $x - 0,3 \times x = (1 - 0,3)x = 0,7x$
 $f(x) = 0,7x$
 b) $\frac{f(x)}{x} = \frac{0,7x}{x} = 0,7$
 f é uma função de proporcionalidade direta porque $\frac{f(x)}{x}$ é constante. A constante de proporcionalidade direta é 0,7.
- 5.3. Seja x o preço dos iogurtes sem desconto
 $0,7 \times x = 7 \Leftrightarrow x = \frac{0,7}{7} \Leftrightarrow x = \frac{70}{7} \Leftrightarrow x = 10$
 Sem desconto pagaria 10 € pelos iogurtes.
- 6.1. Euros Libras
 6 5
 19,20 x $x = \frac{19,20 \times 5}{6} = 16$
 O bule custa 16 libras.
Resposta: (A)

6.2.

Euros Libras
6 5

$$e \quad L \quad L = \frac{5 \times e}{6} \Leftrightarrow L = \frac{5}{6}e$$

Resposta: (A)

7.

$d(V) = a \times V$ (d é uma função de proporcionalidade direta)

$$\frac{d(V)}{V} = a \text{ qualquer que seja } V$$

Para $V = 50 \text{ km/h}$ vem $d = 15 \text{ m}$

$$\text{Então } a = \frac{15}{50} = \frac{3}{10} \cdot d = \frac{3}{10}V$$

Resposta: (B)

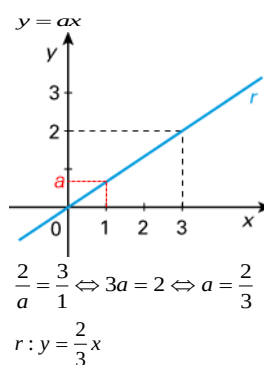
pág. 8

1. $f(6) = 36$
2. $f(1) = 6$
3. A variável independente é o tempo de trabalho em horas. A variável dependente é a quantia, em euros, a receber pela Bárbara.
4. $f(3) = 18$. Se a Bárbara trabalhar 3 horas recebe 18 euros.
 $f(0) = 0$. Se a Bárbara não trabalhar, não recebe qualquer quantia.
5. Se $f(x) = 24$, $x = 4$ porque $f(4) = 24$.
 Significa que se a Bárbara receber 24 euros é porque trabalhou 4 horas.
6. Por 1 hora a Bárbara ganha 6 euros.
 $20 \times 6 = 120$
 Por 20 horas, a Bárbara receberá 120 euros.
7. $\frac{6}{1} = \frac{12}{2} = \frac{18}{3} = \frac{24}{4} = \frac{30}{5} = 6$
 É uma relação de proporcionalidade direta porque $\frac{y}{x}$ é constante. A constante de proporcionalidade direta é 6 e representa o custo, em euros, de uma hora de trabalho, $y = 6x$.

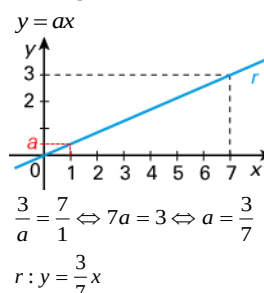
Questão 1

pág. 9

1.1.



1.2.



PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 4

pág. 11

Questão 2

- $f(1) = -2$; $(1, -2)$ é um ponto do gráfico de f

$$a = \frac{-2}{1} = -2$$

$$f(x) = -2x$$

- $h(-2) = 1$; $(-2, 1)$ é um ponto do gráfico de h

$$a = \frac{1}{-2} = -\frac{1}{2}$$

$$h(x) = -\frac{1}{2}x$$

- $i(3) = 1$; $(3, 1)$ é um ponto do gráfico de i

$$a = \frac{1}{3}$$

$$i(x) = \frac{1}{3}x$$

- $g(2) = 3$; $(2, 3)$ é um ponto do gráfico g

$$a = \frac{3}{2}$$

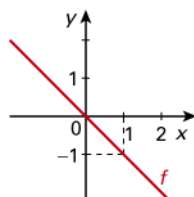
$$g(x) = \frac{3}{2}x$$

Questão 3

- 3.1. a) $f(x) = ax$ e $a = -1$

$$f(x) = -x$$

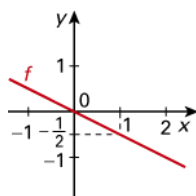
$$f(0) = 0 \text{ e } f(1) = -1$$



- b) $f(x) = ax$ e $a = -\frac{1}{2}$

$$f(x) = -\frac{1}{2}x$$

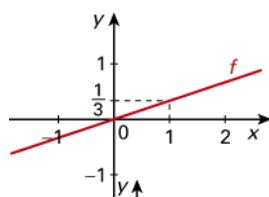
$$f(0) = 0 \text{ e } f(1) = -\frac{1}{2}$$



- c) $f(x) = ax$ e $a = \frac{1}{3}$

$$f(x) = \frac{1}{3}x$$

$$f(0) = 0 \text{ e } f(1) = \frac{1}{3}$$



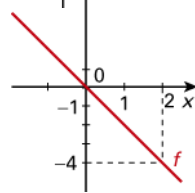
- 3.2. a) $f(x) = ax$

$$f(2) = -4$$

$$a = \frac{-4}{2} = -2$$

$$f(x) = -2x$$

$$f(0) = 0 \text{ e } f(1) = -2$$



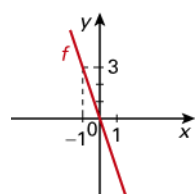
- b) $f(x) = ax$

$$f(-1) = 3$$

$$a = \frac{3}{-1} = -3$$

$$f(x) = -3x$$

$$f(0) = 0 \text{ e } f(1) = -3$$



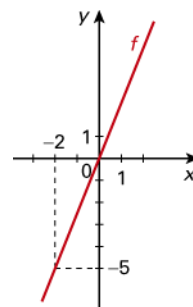
- c) $f(x) = ax$

$$f(-2) = -5$$

$$a = \frac{-5}{-2} = \frac{5}{2}$$

$$f(x) = \frac{5}{2}x$$

$$f(0) = 0 \text{ e } f(1) = \frac{5}{2}$$



3.3.

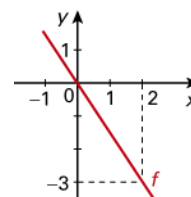
$$f(x) = ax$$

$$f(2) = -3$$

$$a = \frac{-3}{2} = -\frac{3}{2}$$

$$f(x) = -\frac{3}{2}x$$

$$f(0) = 0 \text{ e } f(1) = -\frac{3}{2}$$



Atividades de aplicação 1

- 1.1. $f(1) = 3$. Se a medida do lado é 1 cm, o perímetro é igual a $3 \times 1 \text{ cm} = 3 \text{ cm}$. Logo, o polígono é um triângulo equilátero.
- 1.2. $g(1) = 6$. Se a medida do lado é 1 cm, o perímetro é igual a $6 \times 1 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$. Logo, o polígono é um hexágono regular.
- 1.3. A constante de proporcionalidade é o número de lados do polígono regular.
- 1.4. À medida que a constante de proporcionalidade aumenta a reta aproxima-se da posição vertical.
- 1.5. $f(x) = 3x$ e $g(x) = 6x$
- 1.6. $f(3) = 3 \times 3 = 9$. Um triângulo equilátero de 3 cm de lado tem 9 cm de perímetro.
- 1.7. $g(5) = 6 \times 5 = 30$. Um hexágono regular de 5 cm de lado tem 30 cm de perímetro.

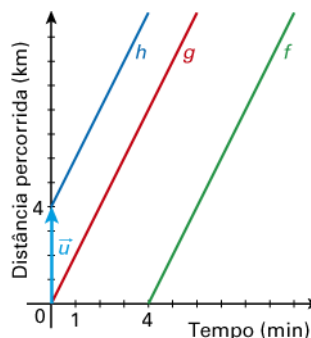
pág. 12

1. Os gráficos f e g referem-se ao Duarte e à Beatriz porque saíram da mesma casa. O gráfico f refere-se ao Duarte porque saiu 4 min mais tarde. Portanto, temos Gráfico g : Beatriz; Gráfico f : Duarte e Gráfico h : Joel.
2. $h(0) = 4$. Significa que a cada do Joel está a 4 km de distância da casa da Beatriz e do Duarte.
3. É o gráfico de g porque está contido numa reta que passa na origem do referencial.

$$\text{Temos, portanto } g(x) = ax. \quad g(3) = 6; \quad a = \frac{6}{3} = 2$$

$$\text{Logo, } y = 2x$$

4.



pág. 14

Questão 4

Reta p : $y = ax + b$ $(1, 3)$ é um ponto de p

$$a = \frac{3}{1} = 3$$

 $b = 0$ (a reta passa na origem do referencial)

$$p: y = 3x$$

Reta q : $y = ax + b$ $a = 3$ porque $q \parallel p$ $b = 4$ (a reta q passa no ponto de coordenadas $(0, 4)$)

$$q: y = 3x - 4;$$

Reta s : $y = ax$ porque passa na origem do referencial $(4, -2)$ é um ponto de s

$$\text{Logo, } a = \frac{-2}{4} = -\frac{1}{2}$$

$$s: y = -\frac{1}{2}x$$

Reta t : $y = ax + b$

$$a = -\frac{1}{2} \text{ porque } t \perp s$$

 $b = -3$ porque a reta t passa no ponto de coordenadas $(0, -3)$.

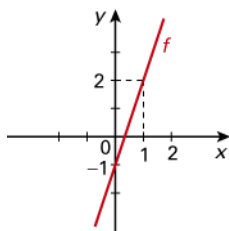
$$t: y = -\frac{1}{2}x - 3$$

Atividades de aplicação 2

1. $f(x) = 3x - 1$
- $f(-2) = 3 \times (-2) - 1 = -6 - 1 = -7$
 - $f(-4) = 3 \times (-4) - 1 = -12 - 1 = -13$
 - $f(x) = 14 \Leftrightarrow 3x - 1 = 14 \Leftrightarrow 3x = 15 \Leftrightarrow x = \frac{15}{3} \Leftrightarrow x = 5$
 - $f\left(\frac{1}{2}\right) = 3 \times \frac{1}{2} - 1 = \frac{3}{2} - \frac{2}{2} = \frac{1}{2}$
 - $f(x) = 59 \Leftrightarrow 3x - 1 = 59 \Leftrightarrow 3x = 59 + 1 \Leftrightarrow x = \frac{60}{3} \Leftrightarrow x = 20$
 - $f\left(\frac{1}{3}\right) = 3 \times \frac{1}{3} - 1 = \frac{3}{3} - 1 = 1 - 1 = 0$

x	-2	-4	5	$\frac{1}{2}$	20	$\frac{1}{3}$
$f(x)$	-7	-13	14	$\frac{1}{2}$	59	0

1.2.



$$1.3. \quad f(3) = 3 \times 3 - 1 = 8$$

$$f(6) = 3 \times 6 - 1 = 18 - 1 = 17 \neq 18$$

$$f\left(\frac{4}{3}\right) = 3 \times \frac{4}{3} - 1 = 4 - 1 = 3$$

Os pontos de coordenadas $(3, 8)$ e $\left(\frac{4}{3}, 3\right)$ pertencem ao gráfico da função f .

$$2. \quad g(x) = -\frac{1}{5}x + \frac{7}{5} \text{ e } t(x) = -\frac{1}{5}x - 1,3$$

pág. 16

Atividade inicial 3

1. Por exemplo: $(-1, 0)$, $(-1, 1)$ e $(-1, 2)$. Os pontos têm a mesma abscissa $x = -1$.
2. A reta r não é gráfico de uma função porque ao valor -1 de x faz corresponder mais do que um valor de y .
3. $P(3, 3)$, $Q(3, 2)$ e $R(3, -2)$
Os três pontos têm a mesma abscissa.
4. Reta PQ : $x = 3$
 Qy : $x = 0$

pág. 17

Questão 5

- 5.1. $(-1, 0)$ e $(2, 3)$. $a = \frac{3-0}{2-(-1)} = \frac{3}{3} = 1$
- 5.2. $(5, 1)$ e $(-4, 0)$. $a = \frac{0-1}{-4-5} = \frac{-1}{-9} = \frac{1}{9}$
- 5.3. $(-2, 3)$ e $(-3, 5)$. $a = \frac{5-3}{-3-(-2)} = \frac{2}{-1} = -2$
- 5.4. $(0, -5)$ e $(1, 4)$. $a = \frac{4-(-5)}{1-0} = \frac{4+5}{1} = 9$
- 5.5. $(0, 0)$ e $(-1, 3)$. $a = \frac{3-0}{-1-0} = -3$
- 5.6. $(0, 5)$ e $(1, 5)$. $a = \frac{5-5}{1-0} = 0$

Questão 6

Reta r : $y = ax + b$ Pontos: $(-2, 7)$ e $(2, 5)$

$$a = \frac{5-7}{2-(-2)} = \frac{-2}{4} = -\frac{1}{2}$$

$$y = -\frac{1}{2}x + b$$

$$(-2, 7) \in r; \quad 7 = -\frac{1}{2} \times (-2) + b \Leftrightarrow 7 = 1 + b \Leftrightarrow b = 6$$

$$r: y = -\frac{1}{2}x + 6$$

Reta s : $y = ax + b$ Pontos: $(-2, 1)$ e $(2, 3)$

$$a = \frac{3-1}{2-(-2)} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$y = \frac{1}{2}x + b$$

$$(-2, 1) \in s; \quad 1 = \frac{1}{2} \times (-2) + b \Leftrightarrow 1 = -1 + b \Leftrightarrow b = 2$$

$$s: y = \frac{1}{2}x + 2$$

pág. 18

Questão 7

7.1. $t: y = ax + b$; $s: y = -2x + \frac{1}{2}$

Como $t \parallel s$, $a = 2$

$$y = -2x + b$$

Como $A(-3, 5) \in t$, temos

$$5 = -2 \times (-3) + b \Leftrightarrow 5 = 6 + b \Leftrightarrow b = -1$$

$$t: y = -2x - 1$$

7.2. $r: y = -\frac{1}{3}x + 5$

$$a = -\frac{1}{3}$$

$$s: y = -\frac{1}{3}x + b$$

a) $P(-1, 3) \in s$

$$3 = -\frac{1}{3} \times (-1) + b \Leftrightarrow 3 = \frac{1}{3} + b \Leftrightarrow b = 3 - \frac{1}{3}$$

$$\Leftrightarrow b = \frac{9}{3} - \frac{1}{3} \Leftrightarrow b = \frac{8}{3}$$

$$s: y = -\frac{1}{3}x + \frac{8}{3}$$

b) $Q(-2, 7) \in s$

$$7 = -\frac{1}{3} \times (-2) + b \Leftrightarrow 7 = \frac{2}{3} + b \Leftrightarrow b = 7 - \frac{2}{3} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow b = \frac{21}{3} - \frac{2}{3} \Leftrightarrow b = \frac{19}{3}$$

$$s: y = -\frac{1}{3}x + \frac{19}{3}$$

c) $R(1, 2; -3) \in s$

$$-3 = -\frac{1}{3} \times 1, 2 + b \Leftrightarrow -3 = -0, 4 + b \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow b = -3 + 0, 4 \Leftrightarrow b = -2, 6$$

$$s: y = -\frac{1}{3}x - 2, 6$$

d) $S(-1; 1, 5)$

$$1, 5 = -\frac{1}{3} \times (-1) + b \Leftrightarrow \frac{3}{2} = \frac{1}{3} + b \Leftrightarrow b = \frac{3}{2} - \frac{1}{3}$$

$$\Leftrightarrow b = \frac{9}{6} - \frac{2}{6} \Leftrightarrow b = \frac{7}{6}$$

$$s: y = -\frac{1}{3}x + \frac{7}{6}$$

Atividades de aplicação 3

1.1.a) $r: y = ax + 9$; $(-5, 3) \in r$

$$3 = a \times (-5) + 9 \Leftrightarrow -5a = 3 - 9 \Leftrightarrow -5a = -6 \Leftrightarrow a = \frac{6}{5}$$

$$r: y = \frac{6}{5}x + 9$$

b) $s: y = ax - 1$; $(-3, 7) \in s$

$$7 = a \times (-3) - 1 \Leftrightarrow 7 + 1 = -3a \Leftrightarrow -3a = 8 \Leftrightarrow a = -\frac{8}{3}$$

$$s: y = -\frac{8}{3}x - 1$$

1.2. a) $r: y = ax + b$; $A(1, 0)$, $B(-3, 5)$

$$a = \frac{5-0}{-3-1} = -\frac{5}{4}$$

$$y = -\frac{5}{4}x + b$$

Como $P(0, 2) \in r$ então $b = 2$

$$r: y = -\frac{5}{4}x + 2$$

b) $r: y = ax + b$; $A(1, 0)$, $B(-3, 5)$

$$a = \frac{1-5}{0-(-3)} = \frac{-4}{3} = -\frac{4}{3}$$

$$y = -\frac{4}{3}x + b$$

Como $P\left(-3, \frac{1}{2}\right) \in r$ vem:

$$\frac{1}{2} = -\frac{4}{3} \times (-3) + b \Leftrightarrow \frac{1}{2} = 4 + b \Leftrightarrow b = \frac{1}{2} - 4 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow b = \frac{1}{2} - \frac{8}{2} \Leftrightarrow b = -\frac{7}{2}$$

$$r: y = -\frac{4}{3}x - \frac{7}{2}$$

2.1. Reta a

Passa nos pontos $(-1, 1)$ e $(2, 3)$

$$y = ax + b$$

$$a = \frac{3-1}{2-(-1)} = \frac{2}{3}$$

$$y = \frac{2}{3}x + b$$

$$1 = \frac{2}{3} \times (-1) + b \Leftrightarrow b = 1 + \frac{2}{3} \Leftrightarrow b = \frac{5}{3}$$

$$a: y = \frac{2}{3}x + \frac{5}{3}$$

Reta b

Reta horizontal que passa no ponto de coordenadas

 $(0, -2)$. $b: y = -2$

Reta c

Reta vertical que passa no ponto de coordenadas

 $(-2, 0)$. $c: x = -2$

Reta d

Passa na origem e no ponto de coordenadas $(3, 1)$

$$d: y = \frac{1}{3}x$$

Reta e

Reta horizontal que passa no ponto de coordenadas

 $(0, 4)$. $e: y = 4$

Reta f

Passa nos pontos de coordenadas $(-2, 4)$ e $(-1, 1)$

$$y = ax + b$$

$$a = \frac{1-4}{-1-(-2)} = \frac{-3}{1} = -3$$

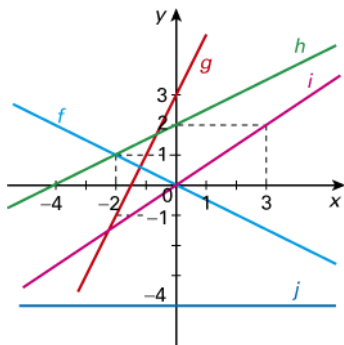
$$y = -3x + b$$

$$1 = -3 \times (-1) + b \Leftrightarrow b = -2$$

$$f: y = -3x - 2$$

pág. 19

- 3.1. São funções lineares as funções f e i .
3.2.



Cálculos auxiliares:

- $f(-2) = -\frac{1}{2} \times (-2) = 1$; $f(0) = 0$
 $g(-2) = 2 \times (-2) + 3 = -1$; $g(0) = 3$
 $h(-2) = \frac{1}{2} \times (-2) + 2 = 1$; $h(0) = 2$
 $i(3) = \frac{2}{3} \times 3 = 2$; $i(0) = 0$
- 4.1. $f(2) = 2 - 1 = 1$
 Como $f(2) \neq 0$, o gráfico A não representa a função f .
 $f(0) \neq 2$, o gráfico B não representa a função f .
- 4.2. a) A reta passa nos pontos $(0, -1)$ e $(2, 0)$
 $y = ax + b$
 $a = \frac{0 - (-1)}{2 - 0} = \frac{1}{2}$
 $b = -1$
 $y = \frac{1}{2}x - 1$
- b) A reta passa nos pontos $(0, 2)$ e $(2, 0)$
 $y = ax + b$
 $a = \frac{0 - 2}{2 - 0} = -1$
 $b = 2$
 $y = -x + 2$
5. $f(x) = -3x - \frac{1}{2}$
- 5.1. $A(-1, y) \in r$
 $y = f(-1) = -3 \times (-1) - \frac{1}{2} = \frac{3}{2} - \frac{1}{2} = \frac{2}{2} = 1$
- 5.2. $B(x, -2) \in r$
 $f(x) = -2 \Leftrightarrow 3x - \frac{1}{2} = -2 \Leftrightarrow 3x = -2 + \frac{1}{2} = -\frac{4}{2} + \frac{1}{2} = -\frac{3}{2} \Leftrightarrow x = -\frac{1}{2}$
 $\Leftrightarrow -6x = -4 + 1 \Leftrightarrow -6x = -3 \Leftrightarrow x = \frac{-3}{-6} \Leftrightarrow x = \frac{1}{2}$
- 5.3. a) $f(x) = 0 \Leftrightarrow 3x - \frac{1}{2} = 0 \Leftrightarrow 3x = \frac{1}{2} \Leftrightarrow x = \frac{1}{6}$
 $\Leftrightarrow -6x = 1 \Leftrightarrow x = -\frac{1}{6}$
 Resposta: $\left(-\frac{1}{6}, 0\right)$
- b) $f(0) = -3 \times 0 - \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}$
 Resposta: $\left(0, -\frac{1}{2}\right)$
- 5.4. Se $s \parallel r$, então o declive da reta s é -3

a) $s: y = ax$ e $a = -3$

$s: y = -3x$

b) $s: y = -3x + b$ e $C\left(-1, \frac{1}{3}\right) \in s$

$$\frac{1}{3} = -3 \times (-1) + b \Leftrightarrow \frac{1}{3} - 3 = b \Leftrightarrow b = \frac{1}{3} - \frac{9}{3} \Leftrightarrow b = -\frac{8}{3}$$

$s: y = -3x - \frac{8}{3}$

6.1. $A(0, 5)$ e $B(-2, 1)$

Reta AB: $y = ax + 5$

$$a = \frac{1 - 5}{-2 - 0} = \frac{-4}{-2} = 2$$

AB: $y = 2x + 5$

Vejam se o ponto $C(3, 11)$ pertence à reta AB:

$$11 = 2 \times 3 + 5 \Leftrightarrow 11 = 11 \text{ (verdade)}$$

Os pontos A, B e C pertencem à mesma reta porque o ponto $C(3, 11)$ pertence à reta AB: $y = 2x + 5$.

6.2. $A(-1, 2)$ e $B(1, 10)$

Reta AB: $y = ax + b$

$$a = \frac{10 - 2}{1 - (-1)} = \frac{8}{2} = 4$$

$y = 4x + b$

$$2 = 4 \times (-1) + b \Leftrightarrow 2 + 4 = b \Leftrightarrow b = 6$$

AB: $y = 4x + 6$

Vejam se o ponto $C\left(\frac{1}{2}, 0\right)$ pertence à reta AB:

$$0 = 4 \times \frac{1}{2} + 6 \Leftrightarrow 0 = 8 \text{ (falso)}$$

Os pontos A, B e C não pertencem à mesma reta porque o

ponto $C\left(\frac{1}{2}, 0\right)$ não pertence à reta AB: $y = 4x + 6$.

- 7.1. É o ponto de coordenadas $(0, 0)$, origem do referencial.
 7.2. A expressão que define cada uma das funções é do tipo ax , com $a \in \mathbb{R}$.

O ponto de coordenadas $(-2, 4)$ pertence ao gráfico de g .

Então $g(x) = \frac{4}{-2}x$, ou $g(x) = -2x$.

O ponto de coordenadas $(3, 3)$ pertence ao gráfico de f .

Então $f(x) = \frac{3}{3}x$, ou $f(x) = x$.

Atividade inicial 4

- O submarino está ao nível da água do mar entre as 0 h e as 1,5 h. Portanto, durante 1h 30 min.
- Demorou 5 horas.
- Viajou a uma profundidade de 200 m durante 1 hora (entre as 3 h e as 4 h após a partida).
- O submarino iniciou a subida.
- Entre 0 e 1,5 hora, entre as 3 e as 4 horas e entre as 5 e as 6,5 horas, após a saída do porto.
- Entre as 6,5 e as 8 horas após a saída do porto.
- Entre as 4 h e 5 h após ter saído da porto o submarino afastou-se do nível da água do mar.
- $f(8) = -150$. Oito horas após ter saído do porto, o submarino encontrava-se a 150 m de profundidade.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 4

9. $f(x) = -250$ para $x = 4,5$ ou $x = 7$. O submarino encontrava-se a 250 m de profundidade 4,5 h e 7 h após ter saído do porto.

pág. 21

Questão 8: $h(n) = -0,04x + 30$

8.1. $h(0) = -0,04 \times 0 + 30 = 30$

Inicialmente, a altura do líquido no frasco de 30 cm.

8.2. $h(350) = -0,04 \times 350 + 30 = 16$

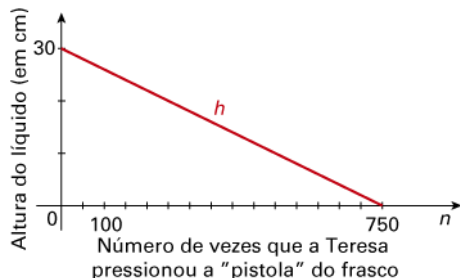
Após a Teresa ter pressionado a “pistola” 350 vezes a altura do líquido no frasco passou a ser 16 cm.

8.3. $h(n) = 0 \Leftrightarrow -0,04n + 30 = 0 \Leftrightarrow -0,04n = -30$

$$\Leftrightarrow n = \frac{-30}{-0,04} \Leftrightarrow n = 750$$

Após a Teresa ter pressionado a “pistola” 750 vezes, o frasco fica vazio.

8.4.



pág. 22

- 1.1. 25 litros
1.2. A viagem foi de 200 km
1.3. Os pontos (0, 25) e (200, 5) pertencem ao gráfico de q .

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

$$b = q(0) = 25$$

$$a = \frac{5 - 25}{200 - 0} = \frac{-20}{200} = -0,1$$

Logo, $g(x) = -0,1 \times 200 + 25 = -20 + 25 = 5$

1.4. $q(200) = -0,1 \times 200 + 25 = -20 + 25 = 5$

Após ter percorrido 200 km, o depósito tem 5 L de combustível.

1.5. $q(x) = 0 \Leftrightarrow -0,1x + 25 = 0 \Leftrightarrow -0,1x = -25 \Leftrightarrow x = \frac{-25}{-0,1}$

$$\Leftrightarrow x = 250$$

Se a viagem prosseguisse, o combustível terminaria após estarem percorridos 250 km.

- 2.1. Os pontos (0, 10) e (2, 15) pertencem à reta que contém o gráfico c .

$$c(x) = ax + b ; b = c(0) = 10$$

$$a = \frac{15 - 10}{2 - 0} = \frac{5}{2} = 2,5$$

$$c(x) = 2,5x + 10$$

2.2. $c(4) = 2,5 \times 4 + 10 = 10 + 10 = 20$

Com uma massa de 4 kg, a mola tem 20 cm de comprimento.

2.3. $c(x) = 35 \Leftrightarrow 2,5x + 10 = 35 \Leftrightarrow 2,5x = 35 - 10$
 $\Leftrightarrow 2,5x = 25 \Leftrightarrow \frac{25}{2,5} \Leftrightarrow x = 10$

Como a massa de 10 kg, a mola tem 35 cm de comprimento.

3.1. $A(0, 25)$ e $B(2, 10)$

$$\text{Declive de } AB = \frac{10 - 25}{2 - 0} = \frac{-15}{2} = -7,5$$

3.2. $BC: y = ax + b$

$$B(2, 10) \text{ e } C(5, 0)$$

$$a = \frac{0 - 10}{5 - 2} = \frac{-10}{3} = -\frac{10}{3}$$

$$y = -\frac{10}{3}x + b$$

$$0 = -\frac{10}{3} \times 5 + b \Leftrightarrow 0 = -50 + 3b \Leftrightarrow 3b = 50 \Leftrightarrow b = \frac{50}{3}$$

$$y = -\frac{10}{3}x + \frac{50}{3}$$

3.3. $h(0) = 25$

O depósito tem 25 cm de altura.

3.4. $h(x) = -\frac{10}{3}x + \frac{50}{3}$ se $x > 2$

$$2 \text{ min } 36 \text{ s} = 2,6 \text{ min}$$

$$1 \text{ min} \text{ ----- } 60 \text{ s}$$

$$1 \text{ min} \text{ ----- } 60 \text{ s}$$

$$x \text{ min} \text{ ----- } 36 \text{ s}$$

$$x = \frac{36 \times 1}{60} = 0,6$$

$$h(4,6) = \frac{-10}{3} \times 2,6 + \frac{50}{3} = -\frac{10}{3} \times \frac{26}{10} + \frac{50}{3} =$$

$$= -\frac{260}{30} + \frac{500}{30} = \frac{240}{30} = 8$$

Decorridos 2 min 36 s, a altura da água no depósito era de 8 cm.

pág. 23

- 4.1. O gráfico A está contido numa reta que passa na origem do referencial. Trata-se, portanto, do gráfico de uma função de proporcionalidade direta. Como a imagem de 1 é 6 podemos concluir que este irmão ganha 6 euros por hora (a constante de proporcionalidade é 6).
Logo, em 6 horas ganha 36 €.

- 4.2. No gráfico B, a imagem de 3 é maior do que a imagem de 3 no gráfico A. Logo, trata-se do gráfico B.

- 5.1. $r(40) = 150$. Para uma distância de 40 km, o reboque custa 150 €.

5.2. $r(70) = 225$

O reboque percorreu uma distância de 70 km.

5.3. $r(0) = 50$

A taxa fixa é 50 €.

- 5.4. Se $r(x) = 200$, $x = 60$. O reboque custa 60 € por um percurso de 60 km.

5.5. $r(x) = ax + b$

Os pontos (0, 50) e (20, 100) pertencem ao gráfico.

$$a = \frac{100 - 50}{20 - 0} = \frac{50}{20} = 2,5 ; b = r(0) = 50$$

$$r(x) = 2,5x + 50$$

$$r(100) = 2,5 \times 100 + 50 = 250 + 50 = 300$$

Uma viagem de 100 km custará 300 €.

pág. 24

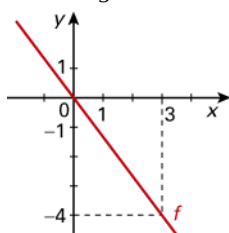
Agora é a tua vez

1. • Durante algum tempo, a altura da água no depósito não varia (enquanto enche a segunda parte da metade inferior do depósito). Este facto verifica-se nos gráficos A e C.
• A partir de metade da altura do depósito, a altura da água aumenta a uma de uma forma mais lenta, isto é, no mesmo tempo aumenta menos.
Logo o gráfico pedido é o (A)

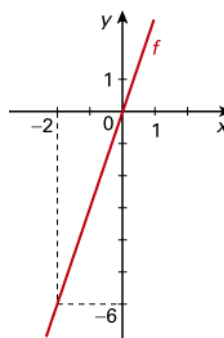
pág. 25

Atividades complementares

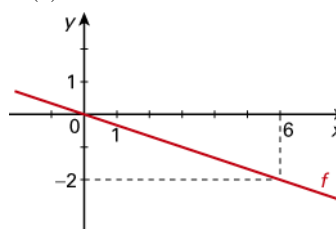
1. Os gráficos I e IV não representam uma função porque, por exemplo, ao elemento 1 corresponde mais do que um elemento.
Os gráficos II e III representam funções porque a cada elemento do domínio corresponde um e um só elemento do conjunto de chegada.
- 2.1. Nos três casos o declive é positivo.
2.2. As retas passam na origem.
(2, 1) ∈ d ; declive de $d = \frac{1}{2}$
(1, 1) ∈ e ; declive de $e = \frac{1}{1} = 1$
(1, 3) ∈ f ; declive de $f = \frac{3}{1} = 3$
- 2.3. À medida que o declive aumenta a posição da reta aproxima-se da vertical que é a posição do eixo Oy.
2.4. São equações da forma $y = ax$
a) d: $y = \frac{1}{2}x$
b) e: $y = x$
c) f: $y = 3x$
3. As retas passam na origem
3.1. Nos três casos, o declive é negativo.
3.2. (-2, 1) ∈ f : declive de $f = \frac{1}{-2} = -\frac{1}{2}$
(-1, 1) ∈ e : declive de $e = \frac{1}{-1} = -1$
(-1, 2) ∈ d : declive de $d = \frac{2}{-1} = -2$
- 3.3. À medida que o declive aumenta, a reta aproxima-se da horizontal que é a posição do eixo Ox.
3.4. São equações da forma $y = ax$
a) d: $y = -2x$
b) e: $y = -x$
c) f: $y = -\frac{1}{2}x$
- 4.1. $f(x) = -\frac{4}{3}x$
 $f(3) = -\frac{4}{3} \times 3 = -4$



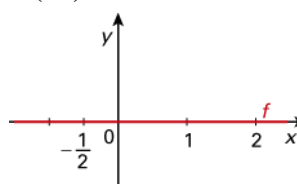
4.2. $f(-2) = -6$



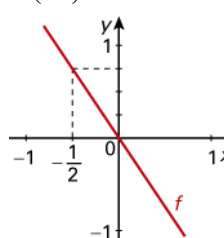
4.3. $f(6) = -2$



4.4. $f\left(-\frac{1}{2}\right) = 0$



4.5. $f\left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{3}{4}$



4.6. $f(x) = ax$

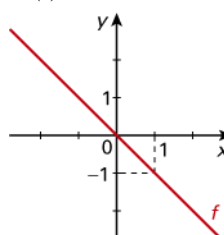
$f(2) = a \times 2 = 2a$

$f(3) = a \times 3 = 3a$

$f(2) = f(3) + 1 \Leftrightarrow 2a = 3a + 1 \Leftrightarrow 2a - 3a = 1 \Leftrightarrow a = -1$

$f(x) = -x$

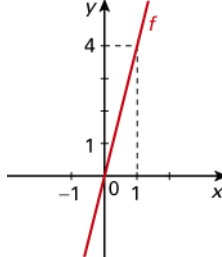
$f(1) = -1$



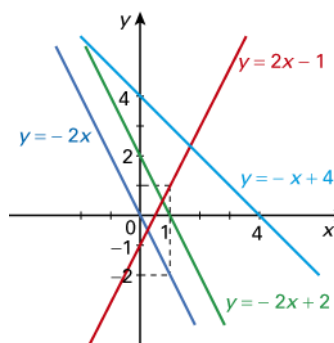
PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 4

4.7. $f(x) = ax$
 $f(6) = a \times 6 = 6a$
 $f(3) = a \times 3 = 3a$
 $f(6) - f(3) = 12 \Leftrightarrow 6a - 3a = 12 \Leftrightarrow 3a = 12 \Leftrightarrow a = 4$
 $f(x) = 4x$
 $f(1) = 4$



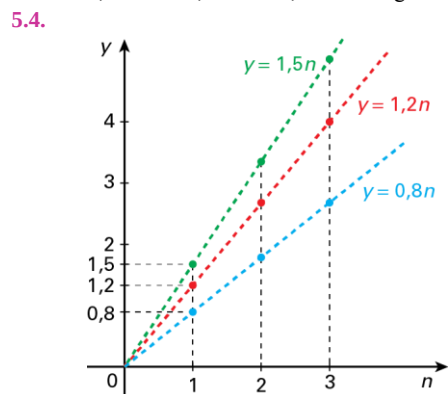
7.1.



- 7.2. a) $f: -2$; $g: -2$; $h: 2$; $i: -1$
 b) Retas paralelas têm o mesmo declive
 c) Numa reta de equação $y = ax + b$, se $a > 0$, y aumenta à medida que x aumenta. Se $a < 0$, y decrece à medida que x aumenta.

pág. 26

- 5.1. a) $y = 0,8n$ é o custo da n sumos;
 b) $y = 1,2n$ é o custo de n pães com fiambre;
 c) $y = 1,5n$ é o custo de n iogurtes.
- 5.2. $\frac{0,8n}{n} = 0,8$; $\frac{1,2n}{n} = 1,2$; $\frac{1,5n}{n} = 1,5$ ($n \in \mathbb{N}$)
- Como, nos três casos, $\frac{f(n)}{n}$ é constante, as funções são funções de proporcionalidade direta.
- 5.3. $0,8 \rightarrow$ custo, em euros, de cada sumo;
 $1,2 \rightarrow$ custo, em euros, de cada pão com fiambre;
 $1,5 \rightarrow$ custo, em euros, de cada iogurte.



- 5.5. a) É uma função linear.
 $y = an$
 Como $(4, 3)$ pertence ao gráfico, $a = \frac{3}{4}$
 $y = \frac{3}{4}n$
- b) A constante de proporcionalidade é $\frac{3}{4}$ e representa o custo, em euros (0,75 €) de cada bombom.
6. As retas r , s e t têm o mesmo declive $\frac{5}{6}$
- 6.1. A ordenada na origem é -2
 $s: y = \frac{5}{6}x - 2$
- 6.2. A ordenada na origem é 3
 $r: y = \frac{5}{6}x + 3$

pág. 27

- 8.1. $f(0) = -3$ 8.2. $f(3) = 0$
- 8.3. $f(x) = ax + b$; $b = f(0) = -3$
 $(0, -3)$ e $(3, 0)$ são pontos do gráfico de f
 $a = \frac{0 - (-3)}{3 - 0} = \frac{3}{3} = 1$
 $f(x) = x - 3$
- 8.4. $f(10) = 10 - 3 = 7$
- 8.5. $f(x) = 97 \Leftrightarrow x - 3 = 97 \Leftrightarrow x = 100$
9. $f: -\frac{1}{2}, 0$; $g: -3, \frac{1}{3}$; $h: 0, 1$; $i: 0, 0$
- 10.1. $d_r = 0$ 10.2. $d_s > 0$ 10.3. $d_t < 0$
- 11.1. $f(0) = 3$ e $f(1) = 2$
 $A(0, 3)$ e $B(1, 2)$
 $f(x) = ax + b$
 $a = \frac{2 - 3}{1 - 0} = \frac{-1}{1} = -1$; $b = f(0) = 3$
 $f(x) = -x + 3$
- 11.2. $f(2) = 1$ e $f(-1) = 0$
 $A(2, 1)$ e $B(-1, 0)$
 $f(x) = ax + b$
 $a = \frac{0 - 1}{-1 - 2} = \frac{-1}{-3} = \frac{1}{3}$; $f(x) = \frac{1}{3}x + b$
 $f(2) = 1 \Leftrightarrow \frac{1}{3} \times 2 + b = 1 \Leftrightarrow 2 + 3b = 3 \Leftrightarrow 3b = 3 - 2$
 $b = \frac{1}{3}$
 $f(x) = \frac{1}{3}x + \frac{1}{3}$
- 11.3. $f(5) = 6$ e $f(2) = -1$; $A(5, 6)$ e $B(2, -1)$
 $f(x) = ax + b$
 $a = \frac{-1 - 6}{2 - 5} = \frac{-7}{-3} = \frac{7}{3}$; $f(x) = \frac{7}{3}x + b$
 $f(2) = -1 \Leftrightarrow \frac{7}{3} \times 2 + b = -1 \Leftrightarrow \frac{14}{3} + b = -1 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow 14 + 3b = -3 \Leftrightarrow 3b = -17 \Leftrightarrow b = \frac{-17}{3}$
 $f(x) = -\frac{7}{3}x + \frac{17}{3}$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 4

11.4. $f(3) = -3$ e $f(-2) = 0$; $A(3, -3)$ e $B(-2, 0)$

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

$$a = \frac{0 - (-3)}{-2 - 3} = \frac{3}{-5} = -\frac{3}{5}$$

$$f(x) = -\frac{3}{5}x + b$$

$$f(-2) = 0 \Leftrightarrow -\frac{3}{5} \times (-2) + b = 0 \Leftrightarrow \frac{6}{5} + b = 0 \Leftrightarrow b = -\frac{6}{5}$$

$$f(x) = -\frac{3}{5}x - \frac{6}{5}$$

11.5. $f(-1) = 1$ e $f(2) = -1$; $A(1, 1)$ e $B(2, -1)$

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

$$a = \frac{-1 - 1}{2 - (-1)} = \frac{-2}{3} = -\frac{2}{3}$$

$$f(x) = -\frac{2}{3}x + b$$

$$f(-1) = 1 \Leftrightarrow -\frac{2}{3} \times (-1) + b = 1 \Leftrightarrow \frac{2}{3} + b = 1 \Leftrightarrow b = \frac{1}{3}$$

$$\Leftrightarrow 2 + 3b = 3 \Leftrightarrow 3b = 1 \Leftrightarrow b = \frac{1}{3}$$

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

11.6. $f(0) = 0$ e $f(-1) = -1$

$$A(0, 0) \text{ e } B(-1, -1)$$

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

$$a = \frac{-1 - 0}{-1 - 0} = \frac{-1}{-1} = 1$$

$$b = f(0) = 0$$

$$f(x) = x$$

11.7. $f(2) = -3$ e $f(0) = -3$

f é constante

$$f(x) = -3$$

12.1. $r: y = -\frac{1}{3}x + b$

$$P(0, 2) \in r. \text{ Logo, } b = 2.$$

$$r: y = -\frac{1}{3}x + 2$$

12.2. $r: y = -7x + b$

$$Q\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) \in r$$

$$\frac{1}{2} = -7 \times \left(-\frac{1}{2}\right) + b \Leftrightarrow 1 = 7 + 2b \Leftrightarrow 2b = -6 \Leftrightarrow b = -3$$

$$r: y = -7x - 3$$

12.3. $r: y = -3x + b$

$$S\left(-\frac{1}{2}, 3\right) \in r$$

$$3 = -3 \times \left(-\frac{1}{2}\right) + b \Leftrightarrow \frac{3}{2} = \frac{3}{2} + b \Leftrightarrow b = 0$$

$$\Leftrightarrow 6 = 3 + 2b \Leftrightarrow 2b = 3 \Leftrightarrow b = \frac{3}{2}$$

$$r: y = -3x + \frac{3}{2}$$

12.4. $r: y = -ax + b$

$$A(2, 0) \text{ e } B(-5, -2)$$

$$a = \frac{-2 - 0}{-5 - 2} = \frac{-2}{-7} = \frac{2}{7}$$

$$r: y = \frac{2}{7}x + b$$

$$V\left(-5, \frac{1}{3}\right) \in r$$

$$\frac{1}{3} = \frac{2}{7} \times (-5) + b \Leftrightarrow \frac{1}{3} = -\frac{10}{7} + b$$

$$\Leftrightarrow b = \frac{1}{3} + \frac{10}{7} \Leftrightarrow b = \frac{7}{21} + \frac{30}{21} \Leftrightarrow b = \frac{37}{21}$$

$$y = \frac{2}{7}x + \frac{37}{21}$$

13. $A(2, 1)$, $B(6, 0)$, $C(3, -2)$ e $D(0, -4)$

$$\text{Reta AB: } y = ax + b$$

$$a = \frac{0 - 1}{6 - 2} = -\frac{1}{4}$$

$$y = -\frac{1}{4}x + b; \quad B(6, 0)$$

$$0 = -\frac{1}{4} \times 6 + b \Leftrightarrow 0 = -\frac{6}{4} + b \Leftrightarrow b = \frac{3}{2}$$

$$AB: y = -\frac{1}{4}x + \frac{3}{2}$$

$$C \in AB?$$

$$-2 = -\frac{1}{4} \times 3 + \frac{3}{2} \Leftrightarrow -2 = -\frac{3}{4} + \frac{6}{4} \Leftrightarrow -2 = \frac{3}{4} \text{ (Falso)}$$

$$D \in AB?$$

$$-4 = -\frac{1}{4} \times 0 + \frac{3}{2} \Leftrightarrow -4 = \frac{3}{2} \text{ (Falso)}$$

$$\text{Reta AC: } y = ax + b$$

$$a = \frac{-2 - 1}{3 - 2} = \frac{-3}{1} = -3$$

$$y = -3x + b; \quad A(2, 1)$$

$$1 = -3 \times 2 + b \Leftrightarrow 1 = -6 + b \Leftrightarrow b = 7$$

$$AC: y = -3x + 7$$

$$B \in AC?$$

$$0 = -3 \times 6 + 7 \Leftrightarrow 0 = -11 \text{ (Falso)}$$

$$D \in AC?$$

$$-4 = -3 \times 0 + 7 \Leftrightarrow -4 = 7 \text{ (Falso)}$$

$$\text{Reta BC: } y = ax + b$$

$$a = \frac{-2 - 0}{3 - 6} = \frac{2}{3}$$

$$y = \frac{2}{3}x + b; \quad B(6, 0)$$

$$0 = \frac{2}{3} \times 6 + b \Leftrightarrow 0 = 4 + b \Leftrightarrow b = -4$$

$$BC: y = \frac{2}{3}x - 4$$

$$D \in BC?$$

$$-4 = \frac{2}{3} \times 0 - 4 \Leftrightarrow -4 = -4$$

Como $D \in BC$, B , C e D pertencem à mesma reta.

pág. 28

14.1. $f(0) = 18$

Sem ondulação, a velocidade recomendada para o barco é de 18 nós.

14.2. $f(0) = 18$ e $f(5) = 6$

$A(0, 18)$ e $B(5, 6)$ são pontos da reta

$$a = \frac{6-18}{5-0} = \frac{-12}{5} = -2,4$$

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

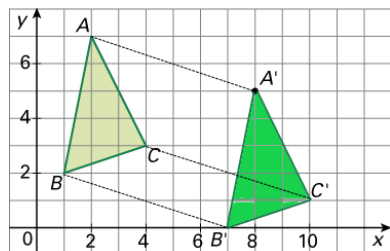
$$a = -2,4 \text{ e } b = f(0) = 18$$

$$f(x) = -2,4x + 18, \text{ com } 0 \leq x \leq 5$$

14.5. $f(1,5) = -2,4 \times 1,5 + 18 = 14,4$

A velocidade recomendada é 14,4 nós.

15.1.



$$A'(8, 5), B'(7, 0), C'(10, 1)$$

15.2. $A(2, 7), A'(8, 5)$

$$y = ax + b$$

$$a = \frac{5-7}{8-2} = \frac{-2}{6} = -\frac{1}{3}$$

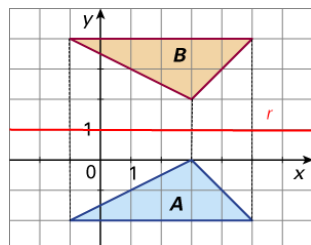
$$y = -\frac{1}{3}x + b, \quad (2, 7) \in AA'$$

$$7 = -\frac{1}{3} \times 2 + b \Leftrightarrow b = \frac{7}{3} + \frac{2}{3} \Leftrightarrow b = \frac{21}{3} + \frac{2}{3}$$

$$b = \frac{23}{3}$$

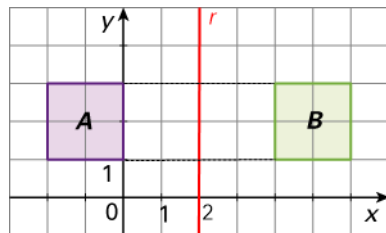
$$AA' : y = -\frac{1}{3}x + \frac{23}{3}$$

16.1.



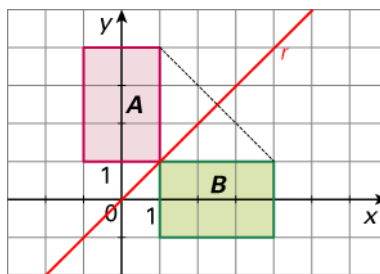
$$r: y = 1$$

16.2.



$$r: x = 2$$

16.3.



A reta r passa nos pontos de coordenadas $(1, 1)$

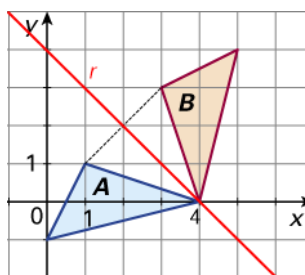
$$r: y = ax$$

Para $x = 1$ vem $y = 1$

$$1 = a \times 1 \Leftrightarrow a = 1$$

$$r: y = x$$

16.4.



A reta r passa nos pontos de coordenadas $(4, 0)$ e $(2, 2)$

$$r: y = ax + b$$

$$a = \frac{2-0}{2-4} = \frac{2}{-2} = -1$$

$$r: y = -x + b \text{ e } (4, 0) \in r$$

$$0 = -4 + b \Leftrightarrow b = 4$$

$$r: y = -x + 4$$

pág. 29

17.1. A afirmação é falsa. Na posição 5, o gráfico correspondente não representa uma função porque ao elemento 4 faz corresponder mais do que um elemento.

17.2. Os pontos de coordenadas $(0, 2)$ e $(4, 0)$ pertencem ao gráfico dessa função f , sendo $f(x) = ax + b$

$$a = \frac{0-2}{4-0} = -\frac{1}{2}$$

$$b = f(0) = 2$$

$$\text{Logo, } f(x) = -\frac{1}{2}x + 2$$

17.3. $(3, 5)$ e $(4, 0)$ são pontos da reta.

$$a = \frac{0-5}{4-3} = \frac{-5}{1} = -5$$

18.1. $(-2, -2)$ e $(5, 2)$ são pontos do gráfico de g
 $g(x) = ax + b$

$$a = \frac{2-(-2)}{5-(-2)} = \frac{4}{7}$$

$$g(x) = \frac{4}{7}x + b \text{ e } g(5) = 2$$

$$\frac{4}{7} \times 5 + b = 2 \Leftrightarrow \frac{20}{7} + b = 2 \Leftrightarrow b = 2 - \frac{20}{7} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow b = \frac{14}{7} - \frac{20}{7} \Leftrightarrow b = -\frac{6}{7}$$

$$g(x) = \frac{4}{7}x - \frac{6}{7}$$

18.2. Interseção com o eixo Oy:

$$g(x) = \frac{4}{7}x - \frac{6}{7} \text{ e } x = 0$$

$$g(0) = \frac{4}{7} \times 0 - \frac{6}{7} = -\frac{6}{7}$$

$\left(0, -\frac{6}{7}\right)$ é o ponto de interseção do gráfico

Com o eixo Oy;

Interseção com o eixo Ox:

$$g(x) = \frac{4}{7}x - \frac{6}{7} \text{ e } g(x) = 0$$

$$g(x) = 0 \Leftrightarrow \frac{4}{7}x - \frac{6}{7} = 0 \Leftrightarrow 4x - 6 = 0 \Leftrightarrow$$

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

$\left(\frac{3}{2}, 0\right)$ é o ponto de interseção do gráfico com o eixo Ox.

$$\begin{aligned} 18.3. \quad g(x+1) - g(x) &= \left[\frac{4}{7}(x+1) - \frac{6}{7}\right] - \left[\frac{4}{7}x - \frac{6}{7}\right] \\ &= \frac{4}{7}x + \frac{4}{7} - \frac{6}{7} - \frac{4}{7}x + \frac{6}{7} = \frac{4}{7} \end{aligned}$$

$$19.1. \quad F(0) = 32 \text{ e } F(100) = 212$$

$(0, 32)$ e $(100, 212)$ são pontos do gráfico de F , sendo

$$F(C) = ac + b$$

$$a = \frac{212 - 32}{100 - 0} = \frac{180}{100} = \frac{18}{10} = \frac{9}{5}$$

$$b = F(0) = 32$$

$$F(C) = \frac{9}{5}C + 32$$

$$19.2. a) \quad F(50) = \frac{9}{5} \times 50 + 32 = 90 + 32 = 122$$

$$50^\circ\text{C} = 122^\circ\text{F}$$

$$b) \quad F(C) = 200 \Leftrightarrow \frac{9}{5}C + 32 = 200 \Leftrightarrow \frac{9}{5}C = 200 - 32 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{9}{5}C = 168 \Leftrightarrow 9C = 840 \Leftrightarrow C = \frac{840}{9}$$

$$C \approx 93,3$$

$$200^\circ\text{F} \approx 93,3^\circ\text{C}$$

pág. 30

20.1. Às 18:00, quando as portas abriram, as pessoas começaram a entrar. No início do jogo, às 19:00, estavam no estádio 35 000 pessoas. Entre esta hora e o final do jogo, às 21:00, o número de pessoas presentes no estádio baixou para 30 000. Após o final do jogo, as pessoas presentes abandonaram o estádio, o qual ficou vazio às 21:30.

20.2. O gráfico da função entre as 21:00 e as 21:30 é um segmento de reta. Logo neste intervalo de tempo o número $n(x)$ de pessoas no estádio é dado por uma expressão do

tipo $n(x) = ax + b$, sendo x a hora do dia.

$$21 \text{ h } 30 \text{ min} = 21,5 \text{ h}$$

$(21; 30\,000)$ e $(21,5; 0)$ são pontos do gráfico.

$$a = \frac{0 - 30\,000}{21,5 - 21} = \frac{-30\,000}{0,5} = -60\,000$$

$$n(x) = -60\,000x + b$$

Como $n(21,5) = 0$ vem,

$$-60\,000 \times 21,5 + b = 0 \Leftrightarrow b = 1\,290\,000$$

$$n(x) = -60\,000x + 1\,290\,000$$

$$n(x) = 18\,000 \Leftrightarrow -60\,000x + 1\,290\,000 = 18\,000$$

$$\Leftrightarrow -60\,000x = 18\,000 - 1\,290\,000 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -60\,000x = -1\,272\,000 \Leftrightarrow x = \frac{-1\,272\,000}{-60\,000}$$

$$\Leftrightarrow x = 21,2$$

$$21,2 \text{ h} = 21 \text{ h } 12 \text{ min } (0,2 \times 60 \text{ min} = 12)$$

Às 21:12 estavam 18 000 pessoas no estádio.

$$21.1. \quad C(h) = ah + b$$

$$a = 10 \text{ e } b = 20$$

$$C(h) = 10h + 20, \quad h \geq 0$$

$$21.2. a) \quad C(6) = 10 \times 6 + 20 = 80$$

O custo de 8 h de limpeza é 80 €.

$$b) \quad C(h) = 110 \Leftrightarrow 10h + 20 = 110 \Leftrightarrow 10h = 110 - 20 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 10h = 90 \Leftrightarrow h = 9$$

110 € é o custo de 9 horas de limpeza.

$$22.1. \quad \text{Por exemplo, } \frac{162}{10} \neq \frac{270}{100}. \text{ Logo a função } C \text{ não é linear.}$$

$$22.2. \quad C(n) = an + b$$

$$C(10) = 162$$

$$C(100) = 270$$

$$a = \frac{270 - 162}{100 - 10} = \frac{108}{90} = 1,2$$

$$C(n) = 1,2n + b$$

$$C(10) = 162 \Leftrightarrow 1,2 \times 10 + b = 162 \Leftrightarrow 12 + b = 162 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow b = 150$$

$$C(n) = 1,2n + 150, \text{ com } n \geq 0$$

$$22.3. \quad C(0) = 1,2 \times n + 150 = 150. \text{ O custo fixo (processamento de texto e composição) é 150 €.}$$

$$22.4. \quad C(300) = 1,2 \times 300 + 150 = 510$$

Vai pagar 510 €.

pág. 31

$$23.1. \quad 1 \text{ min } 20 \text{ s} + 3 \text{ min } 5 \text{ s} = 4 \text{ min } 25 \text{ s}$$

$$6 \text{ min } 30 \text{ s} - 4 \text{ min } 25 \text{ s} = 2 \text{ min } 5 \text{ s}$$

$$1 \text{ min } 20 \text{ s} + 2 \text{ min } 5 \text{ s} = 3 \text{ min } 25 \text{ s}$$

$$3 \text{ min } 25 \text{ s} = (3 \times 60 + 25) \text{ s} = 250 \text{ s}$$

$$0,6 \text{ L em dois segundos equivale a } 0,3 \text{ L por segundo.}$$

$$205 \times 0,3 \text{ L} = 61,5 \text{ L}$$

O Miguel gastou 61,5 L de água.

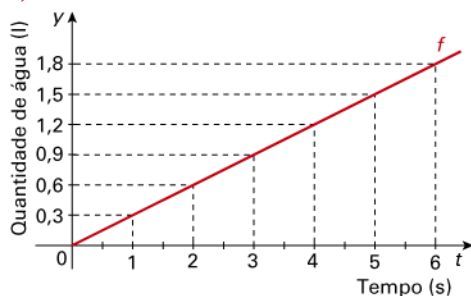
23.2. É o gráfico (C)

• A opção (A) é de rejeitar porque, segundo este gráfico, a quantidade de água gasta no fim do banho era nula.

• O gráfico (B) também é de rejeitar porque, de acordo com este, no segundo período em que a torneira esteve aberta (2 min 5 s) gastou-se aproximadamente a mesma quantidade de água que no período inicial (1 min 20 s). Ora, a um maior período de tempo corresponderá um maior consumo.

• A opção (D) também não é correta. A quantidade de água gasta durante o banho nunca poderá decrescer com o passar do tempo.

23.3. a)



b) $\frac{0,6}{2} = 0,3$

$f(t) = 0,3t, t \geq 0$

c) $f(65) = 0,3 \times 65 = 19,5$

$f(65) = 19,5$ L. Se a torneira do duche estiver aberta durante 65 s gasta-se 19,5 L de água.

d) $f(t) = 36 \Leftrightarrow 0,3t = 36 \Leftrightarrow t = \frac{36}{0,3} \Leftrightarrow t = 120$

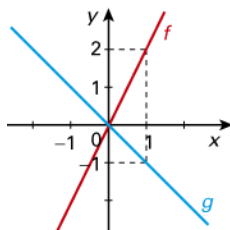
$t = 120$ s. Se se gastarem 36 L de água é porque a torneira esteve aberta durante 120 s.

pág. 32

Verifica se já sabes

1. São funções lineares as funções f , h e i por serem definidas por expressões do tipo $x \rightarrow ax$ ($a \in \mathbb{R}$).

2.



3. $f(x) = ax$

3.1. $a = -10$; $f(x) = -10x$

3.2. $f(1) = -3$; $a = \frac{-3}{1} = -3$

$f(x) = -3x$

3.3. $f\left(-\frac{1}{2}\right) = -2$; $a = \frac{-2}{-\frac{1}{2}} = -2 \times (-2) = 4$

$f(x) = 4x$

3.4. $f(-2) = -2$; $a = \frac{-2}{-2} = 1$

$f(x) = x$

4. $y = -3x + 3$

Declive: -3 ;

Ordenada na origem: 3.

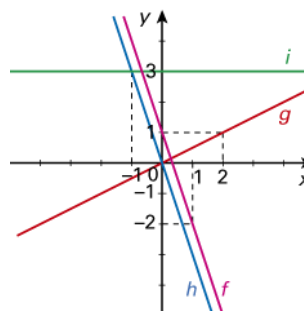
5. $y = -7x$

$y = -7x + b$ e $b = -10$

$y = -7x - 10$

6.1. A função f é uma função afim não linear.

6.2.

6.3. As retas gráficas das funções f e h são paralelas porque têm o mesmo declive.

7.1. $f(x) = ax$; $f(2) = 2$; $a = \frac{2}{2} = 1$

$f(x) = x$

$g(x) = 3$

$h(x) = ax$; $h(-1) = 2$; $a = \frac{2}{-1} = -2$

$h(x) = -2x$

$i(x) = ax + b$

$i(0) = 3$ e $i(2) = 0$; $a = \frac{0-3}{2-0} = \frac{-3}{2}$; $b = i(0) = 3$

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

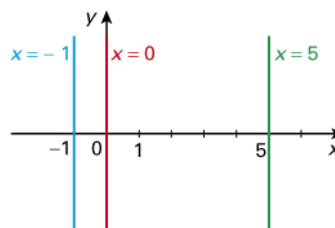
7.2. $i(x) = -\frac{3}{2}x + 3$; $y = -\frac{3}{2}x + b$

O ponto $P(-2, -3)$ pertencem à reta.

$-3 = -\frac{3}{2} \times (-2) + b \Leftrightarrow -3 = 3 + b \Leftrightarrow b = -6$

$y = -\frac{3}{2}x - 6$

8.



9.1. 70 pulsações por minuto.

9.2. A prática de desporto durou 40 minutos.

9.3. As pulsações por minuto subiram durante 10 minutos.

9.4. 140 pulsações por minuto.

9.5. a) $y = 140$

b) $C(40, 140)$, $D(55, 70)$

$f(x) = ax + b$; $a = \frac{70-140}{55-40} = \frac{-70}{15} = -\frac{14}{3}$

$f(x) = -\frac{14}{3}x + b$

Como $f(40) = 140$, vem

$-\frac{14}{3} \times 40 + b = 140 \Leftrightarrow b = 140 + \frac{560}{3} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow b = \frac{420}{3} + \frac{560}{3} \Leftrightarrow b = \frac{980}{3}$

$f(x) = -\frac{14}{3}x + \frac{980}{3}$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 4

9.6. Para $40 \leq x \leq 55$, $f(x) = -\frac{14}{3}x + \frac{980}{3}$

$$f(x) = 133 \Leftrightarrow -\frac{14}{3}x + \frac{980}{3} = 133$$

$$\Leftrightarrow -14x + 980 = 399 \Leftrightarrow -14x = 399 - 980$$

$$\Leftrightarrow -14x = -581 \Leftrightarrow x = \frac{-581}{-14} \Leftrightarrow x = 41,5$$

$$41,5 - 40 = 1,5$$

$$1,5 \text{ min} = 1 \text{ min } 30 \text{ s}$$

Decorreu 1 min 30 s.

9.7. $A(0, 70)$, $B(10, 140)$

Declive de AB

$$a = \frac{140 - 70}{10 - 0} = \frac{70}{10} = 7$$

$$g(x) = 7x$$

pág. 34

Avaliação

1. $f(x) = -\frac{2}{3}x$; $f(0) = 0$ e $f(-3) = 2$

Resposta: (C)

2. $f(x) = -2x + 1$

• $f(1) = -2 + 1 = -1 < 0$ e, no gráfico A, a imagem de 1 é positiva

• $f(0) = 1 > 0$ e, no gráfico B, a ordenada na origem é negativa.

3.1. $A(-2, 0)$ e $B(0, 1,5)$ são pontos de r .

$$r: y = ax + b$$

$$a = \frac{1,5 - 0}{0 - (-2)} = \frac{1,5}{2} = \frac{3}{4} = 0,75; b = 1,5$$

$$r: y = 0,75x + 1,5$$

3.2. $s: y = ax + b$

$$b = -3 \text{ e } a = 0,75 \text{ porque } s \parallel r$$

$$s: y = 0,75x - 3$$

4.1. $g(1) = \frac{5}{2}$; $g(4) = 1$

$$\text{Declive do gráfico } g: a = \frac{1 - \frac{5}{2}}{4 - 1} = \frac{-\frac{3}{2}}{3} = -\frac{1}{2}$$

As retas representativas dos gráficos de f e g têm o mesmo declive. Logo, são paralelas.

4.2. $g(x) = ax + b$; $a = -\frac{1}{2}$

$$g(x) = -\frac{1}{2}x + b$$

Como $g(4) = 1$, temos

$$-\frac{1}{2} \times 4 + b = 1 \Leftrightarrow -2 + b = 1 \Leftrightarrow b = 3$$

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

• $g(0) = 3$

• $g(x) = 0 \Leftrightarrow -\frac{1}{2}x + 3 = 0 \Leftrightarrow -x + 6 = 0 \Leftrightarrow x = 6$

O gráfico de g interseja os eixos coordenadas nos pontos $(0, 3)$ e $(6, 0)$

4.3. $y = -\frac{1}{2} \times (-1) + b \Leftrightarrow 4 = 1 + 2b \Leftrightarrow 2b = 3 \Leftrightarrow b = \frac{3}{2}$

$$y = -\frac{1}{2}x + \frac{3}{2}$$

pág. 35

5. $g(x) = ax + b$; $g(1) = 2$ e $g(-1) = 3$

Os pontos de coordenadas $(1, 2)$ e $(-1, 3)$ pertencem ao gráfico g .

$$a = \frac{3 - 2}{-1 - 1} = \frac{1}{-2} = -\frac{1}{2}$$

$$g(x) = -\frac{1}{2}x + b$$

Como $g(1) = 2$, vem

$$-\frac{1}{2} \times 1 + b = 2 \Leftrightarrow b = 2 + \frac{1}{2} \Leftrightarrow b = \frac{5}{2}$$

$$g(x) = -\frac{1}{2}x + \frac{5}{2}$$

6. d t

$$\frac{1700}{5} \Leftrightarrow d = 340t$$

Resposta: (C)

7. $A(-1, 5)$, $B\left(-\frac{1}{2}, 2\right)$

Reta AB: $y = ax + b$

$$a = \frac{2 - 5}{-\frac{1}{2} - (-1)} = \frac{-3}{-\frac{1}{2} + 1} = \frac{-3}{\frac{1}{2}} = -3 \times 2 = -6$$

$$y = -6x + b$$

Como $A(-1, 5)$ pertence à reta, vem

$$5 = -6 \times (-1) + b \Leftrightarrow 5 = 6 + b \Leftrightarrow b = -1$$

$$y = -6x - 1$$

Ponto da reta com abcissa $x = 1$:

$$y = -6 \times 1 - 1 \Leftrightarrow y = -7$$

8.1. Decorreram 15 minutos.

8.2. O programa durou 60 minutos.

8.3. Assistiram 100 pessoas.

8.4. Demorou 10 minutos.

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

a) $A(-15, 0)$ e $B(0, 100)$; $a = \frac{100 - 0}{0 - (-15)} = \frac{100}{15} = \frac{20}{3}$

$$b = f(0) = 100$$

$$f(x) = \frac{20}{3}x + 100$$

b) $B(0, 100)$ e $C(60, 100)$; f é constante

$$f(x) = 100$$

c) $C(60, 100)$ e $D(70, 0)$; $a = \frac{0 - 100}{70 - 60} = \frac{-100}{10} = -10$

$$f(70) = 0 \text{ e } f(x) = -10x + b. \text{ Então}$$

$$-10 \times 70 + b = 0 \Leftrightarrow b = 700$$

$$f(x) = -10x + 700$$

8.6. Para $x > 60$, $f(x) = -10x + 700$

$$f(x) = 66 \Leftrightarrow -10x + 700 = 66 \Leftrightarrow -10x = 66 - 700 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -10x = -634 \Leftrightarrow x = 63,4$$

$$63,4 - 60 = 3,4; 0,4 \times 60 = 24$$

$$3,4 \text{ min} = 3 \text{ min } 24 \text{ s}$$

Estavam 66 pessoas na sala 3 min 24 s depois de o programa ter terminado.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

Capítulo 5

pág. 40

Atividades de diagnóstico

1.1. $2x - \frac{1}{2}(x-1) = 2$

• $x = -1$

$$2 \times (-1) - \frac{1}{2} \times (-1-1) = 2 \Leftrightarrow -2+1=2 \quad (\text{falso})$$

• $x = 0$

$$2 \times 0 - \frac{1}{2} \times (0-1) = 2 \Leftrightarrow 0 + \frac{1}{2} = 2 \quad (\text{falso})$$

• $x = 1$

$$2 \times 1 - \frac{1}{2} \times (1-1) = 2 \Leftrightarrow 2-0=0 \quad (\text{verdadeiro})$$

Resposta: (C)

1.2. $\frac{x+1}{4} = \frac{1}{2}$

2. $0 = -\frac{1}{2}x \Leftrightarrow x = 0$

$$-3x - \frac{x}{2} = 5 \Leftrightarrow -6x - x = 10 \Leftrightarrow -7x = 10 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = -\frac{10}{7}$$

$$2\left(\frac{1}{2}x - 1\right) = 2x \Leftrightarrow 2 \times \frac{1}{2}x - 2 = 2x \Leftrightarrow x - 2x = 2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -x = 2 \Leftrightarrow x = -2$$

Resposta: (C)

3.1. $\frac{1}{2}x - \frac{3}{2} = \frac{x}{2} + \frac{2}{2} \Leftrightarrow x - 6 = -2x + 4 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x + 2x = 4 + 6 \Leftrightarrow 3x = 10 \Leftrightarrow x = \frac{10}{3}$$

$$S = \left\{\frac{10}{3}\right\}. \text{Equação possível determinada.}$$

3.2. $\frac{x+1}{2} = \frac{x}{2} - \frac{x-1}{2} \Leftrightarrow x+1 = 2x - x + 1 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x - 2x + x = 1 - 1 \Leftrightarrow 0x = 0$$

$S = \mathbb{Q}$. Equação possível indeterminada.

3.3. $-2(x-1) - \frac{x-1}{2} = 0 \Leftrightarrow -\frac{2x}{2} + \frac{2}{2} - \frac{x-1}{2} = 0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow -4x + 4 - x + 1 = 0 \Leftrightarrow -5x = -5 \Leftrightarrow x = \frac{-5}{-5} \Leftrightarrow x = 1$$

$S = \{1\}$. Equação possível determinada.

3.4. $\frac{1}{2} - \frac{x-3}{2} = \frac{1}{3} + x \Leftrightarrow 6 - 3x + 9 = 2 + 6x \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow -3x - 6x = 2 - 6 - 9 \Leftrightarrow -9x = -13 \Leftrightarrow x = \frac{13}{9}$$

$$S = \left\{\frac{13}{9}\right\}. \text{Equação possível determinada.}$$

3.5. $\frac{1}{2}\left(x - \frac{3}{2}\right) + \frac{1}{4} = \frac{1+2x}{4} \Leftrightarrow \frac{x}{2} - \frac{3}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1+2x}{4} \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow 2x - 3 + 1 = 1 + 2x \Leftrightarrow 2x - 2x = 1 - 1 + 3 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 0x = 3$$

$S = \emptyset$. Equação impossível.

3.6. $0 = -\frac{1}{2}(x-3) - \frac{2}{3} \Leftrightarrow 0 = -\frac{x}{2} + \frac{3}{2} - \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow 0 = -\frac{x}{2} + \frac{3}{2} - \frac{1}{3} \Leftrightarrow 0 = -3x + 9 - 2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 3x = 7 \Leftrightarrow x = \frac{7}{3}$$

$$S = \left\{\frac{7}{3}\right\}. \text{Equação possível determinada.}$$

4.1. $\frac{x}{7} + 16 = 2x + 3 \Leftrightarrow \frac{x}{7} - 2x = 3 - 16 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \frac{x}{7} - 2x = \frac{13}{7} \Leftrightarrow x - 14x = -91 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -13x = -91 \Leftrightarrow x = \frac{-91}{-13} \Leftrightarrow x = 7$$

4.2. Se $x = 7$, $2x + 3 = 2 \times 7 + 3 = 17$

$$P = 2 \times (17 + 7) \text{ cm} = 48 \text{ cm}; A = (17 \times 7) \text{ cm}^2 = 119 \text{ cm}^2$$

5. $f(x) = -\sqrt{2}x + \sqrt{18}$; $g(x) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

5.1. $f(x) = g(x) \Leftrightarrow -\sqrt{2}x + \sqrt{18} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow -2\sqrt{2}x + 2\sqrt{9 \times 2} = -\sqrt{2} \Leftrightarrow -2\sqrt{2}x = -\sqrt{2} - 2 \times 3\sqrt{2}$$

$$\Leftrightarrow -2\sqrt{2}x = -\sqrt{2} - 6\sqrt{2} \Leftrightarrow -2\sqrt{2}x = -7\sqrt{2}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{-7\sqrt{2}}{-2\sqrt{2}} \Leftrightarrow x = \frac{7}{2}$$

5.2. $f(x) \times [g(x)]^2 = 0 \Leftrightarrow (-\sqrt{2}x + \sqrt{18}) \times \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 0$

$$\Leftrightarrow (-\sqrt{2}x + \sqrt{9 \times 2}) \times \frac{2}{4} = 0 \Leftrightarrow (-\sqrt{2}x + 3\sqrt{2}) \times \frac{1}{2} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -\sqrt{2}x + 3\sqrt{2} = 0 \Leftrightarrow -\sqrt{2}x = -3\sqrt{2} \Leftrightarrow x = \frac{-3\sqrt{2}}{-\sqrt{2}} \Leftrightarrow x = 3$$

5.3. $\sqrt{2} \times (f+g)(x) = (f+g)(x) \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \sqrt{2} \left(-\sqrt{2}x + \sqrt{18} - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = \left(-\sqrt{2}x + \sqrt{18}\right) \times \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$$

$$\Leftrightarrow -2x + \sqrt{36} - \frac{2}{2} = \frac{2x}{2} - \frac{\sqrt{36}}{2} \Leftrightarrow -2x + 6 - 1 = x - \frac{6}{2}$$

$$\Leftrightarrow -2x - x = -3 - 6 + 1 \Leftrightarrow -3x = -8 \Leftrightarrow x = \frac{8}{3}$$

5.4. $\frac{f}{g}(x) = 0 \Leftrightarrow \frac{-\sqrt{2}x + \sqrt{18}}{-\frac{\sqrt{2}}{2}} = 0 \Leftrightarrow -\sqrt{2}x + 3\sqrt{2} = 0$

$$\Leftrightarrow -\sqrt{2}x = -3\sqrt{2} \Leftrightarrow x = \frac{-3\sqrt{2}}{-\sqrt{2}} \Leftrightarrow x = 3$$

6.

Pág. 41

$$P = 280$$

$$2 \times (2x - 10 + x) = 280$$

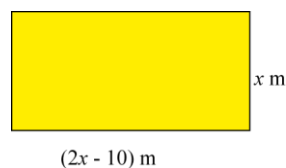
$$\Leftrightarrow 4x - 20 + 2x = 280$$

$$\Leftrightarrow 4x + 2x = 280 + 20$$

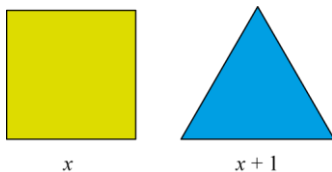
$$\Leftrightarrow 6x = 300 \Leftrightarrow x = 50$$

$$2x - 10 = 2 \times 50 - 10 = 90$$

$$A = (50 \times 90) \text{ m}^2 = 4500 \text{ m}^2$$



7.



$$4x = 3(x+1) \Leftrightarrow 4x = 3x + 3 \Leftrightarrow 4x - 3x = 3 \Leftrightarrow x = 3$$

$$A = (3 \times 3) \text{ cm}^2 = 9 \text{ cm}^2$$

8. Taxa fixa: $3 \times 25 \text{ €} = 75 \text{ €}$

$$215 \text{ €} - 75 \text{ €} = 140 \text{ €} \quad (\text{custo dos quilómetros})$$

$$140 : 0,20 = 700$$

O Rui fez 700 km no carro.

9.

Construção	1	2	3
Nº de peças	10	14	18

9.1. Seja a_n o termo geral. Então $a_n = an + b$ Como $a_1 = 10$, temos

$$4 \times 1 + b = 10 \Leftrightarrow b = 10 - 4 \Leftrightarrow b = 6$$

$$a_n = 4n + 6$$

9.2. O número de peças de cada construção é uma sequência aritmética cujo primeiro termo é 10 e cuja diferença constante entre termos consecutivos é 4.

$$18 + 4 = 22; 22 + 4 = 26; 26 + 4 = 30$$

A 6ª construção tem 30 retângulos.

9.3. $a_{100} = 4 \times 100 + 6 = 406$

A 100ª construção tem 406 peças.

9.4. $4n + 6 = 2005 \Leftrightarrow 4n = 1999 \Leftrightarrow n = \frac{1999}{4} \Leftrightarrow n = 499,75 \notin \mathbb{N}$ Não porque a equação $4n + 6 = 2005$ é impossível em $\mathbb{N}$.

pág. 42

Atividade inicial 1

1.1. $x - \frac{x}{2} - 5$ significa a quantia, em euros, com que a Ana ficou.

1.2. Por exemplo:

a) A Ana tinha x euros. Recebeu de mesada uma quantia, em euros, igual ao dobro do dinheiro que tinha.

De seguida, gastou 7 euros na compra de um livro.

Com quanto dinheiro ficou a Ana?

b) A Ana tinha x euros. Gastou a terça parte do dinheiro que tinha na compra do passe recebeu 5 € que tinha emprestado ao irmão.

Com quanto dinheiro ficou a Ana?

2.1. $\frac{x}{2} = \overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD}$

2.2. $\frac{3}{2}x = \overline{AD}$

Pág. 43

Questão 1: $\sqrt{x}$, $x + y$, $3xy^{-1}$ e $\frac{3}{x}$

pág. 45

Atividades de aplicação 1

1.1. São monómios as expressões -35 , 0 , $\frac{1}{4}$, $\sqrt{2}ax^2$,

$$4xyx^5z, \frac{\sqrt{3}}{3}xy^3 \text{ e } \frac{x^2}{2}.$$

1.2. a) $\sqrt{2}ax^2$ e $\frac{x^2}{2}$

b) -35 e $1\frac{1}{4}$

c) $\sqrt{2}ax^2$ e $\frac{1}{2}x^2$, por exemplo

d) $4xyx^5z$ e $\frac{x^2}{2}$

2.

Monómio	Forma canónica	Parte numérica	Parte literal	Grau
$\frac{a}{7}$	$\frac{1}{7}a$	$\frac{1}{7}a$	Não tem	0
$7xyx^5$	$7x^6y$	7	x^6y	7
$cx^2yx^4y^5$	cx^6y^6	c	x^6y^6	12
$\frac{1}{2}bay^2x$	$\frac{1}{2}abxy^2$	$\frac{1}{2}ab$	xy^2	3
$2x^6yb$	$2bx^6y$	$2b$	x^6y	7
$\frac{x}{2}aby^2$	$\frac{1}{2}abxy^2$	$\frac{1}{2}ab$	xy^2	3

3.1. $\frac{1}{2}bay^2x$ e $\frac{x}{2}aby^2$

3.2. $7xyx^5$ e $2x^6yb$, por exemplo

Atividade inicial 2

1.1. a) $\frac{1}{4}m$ representa o número de margaridas que a Margarida colheu.b) $m - \frac{1}{4}m$ representa o número de margaridas que sobraram no jardim após a colheita da Margarida.c) $\frac{1}{4}m + 5$ representa o número de flores do ramo que a Margarida ofereceu à mãe.1.2. $m = 88$

a) $\frac{1}{4} \times 88 = 22$

A Margarida colheu 22 margaridas.

b) $\frac{1}{4} \times 88 + 5 = 22 + 5 = 27$

O ramo que a Margarida ofereceu à mãe tinha 27 flores.

c) $m - \frac{m}{4} = 88 - \frac{88}{4} = 88 - 22 = 66$

$$\frac{3}{4}m = \frac{3}{4} \times 88 = 3 \times \frac{88}{4} = 3 \times 22 = 66$$

$$m - \frac{m}{4} = m - \frac{1}{4}m = m \left(1 - \frac{1}{4}\right) = m \times \frac{3}{4} = \frac{3}{4}m$$

$$m - \frac{m}{4} = \frac{3}{4}m, \text{ qualquer que seja o número real } m.$$

pág. 47

Questão 2

2.1. A expressão representa o perímetro do retângulo.

2.2. $3xy^2 + 2xy^2 + 3xy^2 + 2xy^2 = (3 + 2 + 3 + 2)xy^2 = 10xy^2$

2.3. $3 \times 2 \times (\sqrt{3})^2 + 2 \times 2 \times (\sqrt{3})^2 + 3 \times 2 \times (\sqrt{3})^2 + 2 \times 2 \times (\sqrt{3})^2 = 6 \times 3 + 4 \times 3 + 6 \times 3 + 4 \times 3 = 18 + 12 + 18 + 12 = 60$

2.4. $10 \times 2 \times (\sqrt{3})^2 = 20 \times 3 = 60$

Obtém-se o mesmo valor.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 5

Questão 3

Pág. 48

3.1. $2x^2y \times \frac{1}{3}xy$ representa a área do retângulo

3.2. $\frac{3}{4}$

3.3. $2x^2y \times \frac{1}{3}xy = 2 \times \frac{1}{3}x^2xy = \frac{2}{3}x^3y^2$

3.4. $x = 2$ e $y = \frac{1}{2}$

$$2x^2y \times \frac{1}{3}xy = 2 \times 2^2 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times 2 \times \frac{1}{2} = 4 \times \frac{1}{6} \times 1 = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{2}{3} \times x^2 \times y^2 = \frac{2}{3} \times 2^2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{2}{3} \times 4 \times \frac{1}{4} = \frac{2}{3} \times 1 = \frac{2}{3}$$

Obtém-se $\frac{2}{3}$, nos dois casos.

Questão 4

pág. 49

4.1. $2x^3 \times \frac{1}{7}x^3 = \frac{2}{7}x^6$

Os monómios são semelhantes

$$2x^3 + \frac{1}{7}x^3 = \left(\frac{2}{1} + \frac{1}{7}\right)x^3 = \left(\frac{14}{7} + \frac{1}{7}\right)x^3 = \frac{15}{7}x^3$$

4.2. $5x^2y \times 8x^3y^2 = 40x^5y^3$

4.3. $3x^2y \times bx^2y = 3bx^4y^2$

Os monómios são semelhantes

$$3x^2y + bx^2y = (b+3)x^2y$$

4.4. $2abx \times 3abx^2 = 6a^2b^2x^3$

4.5. $(2+3b)x^2y^2 \times 3ax^2y^2 = 3a(3b+2)x^4y^4$

Os monómios são semelhantes

$$(2+3b)x^2y^2 + 3ax^2y^2 = (2+3b+3a)x^2y^2 = (3a+3b+2)x^2y^2$$

Atividades de aplicação 2

1.1. a) $2ax^2y^2 + 2ax^2y^2 + x^2y^2 + x^2y^2 = (2a+2a+1+1)x^2y^2 = (4a+2)x^2y^2$

b) $bxy^2 + bxy^2 + axy^2 + axy^2 = (b+b+a+a)xy^2 = (2a+2b)xy^2$

2.1. a) $2ax^2y^2 \times x^2y^2 = 2ax^4y^4$

b) $bxy^2 \times axy^2 = abx^2y^4$

Pág. 50

Atividade inicial 3

N.º da construção	1	2	3	4
N.º de quadrados	2	5	8	11

1. Seja $a_n = an + b$ o termo geral da sequência
 $a = 3$

$$a_n = 3n + b$$

Como $a_1 = 2$, vem

$$3 \times 1 + b = 2 \Leftrightarrow b = -1$$

Logo, $a_n = 3n - 1$

A expressão não é um monómio. É a soma de dois monómios não semelhantes.

2. O número de quadrados em cada construção é uma sequência aritmética em que o primeiro termo é 2 e a diferença constante entre os termos consecutivos é igual a 3.
2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, ...
A construção 10 tem 29 quadrados.

Questão 5

5.1. $x+3y+2x-7y = x+2x+3y-7y = 3x-4y$

5.2. $x+2y+3x+8y+5 = x+3x+2y-8y+5 = 4x-5y+5$

5.3. $5x^2+by+7x^2-by = 5x^2+7x^2+by-by = 12x^2+0y = 12x^2$

5.4. $2y-axy-by+6xy = 6xy-axy+2y+by = (6-a)xy + (2-b)y$

5.5. $2ax+x^2+3by^2-3ax+by^2 = x^2+3by^2+by^2+2ax-3ax = x^2+(3b+b)y^2+(2a-3a)x = x^2+4by^2-ax$

pág. 52

Questão 6

$$A = -\frac{1}{3}x + y - \frac{7}{3}y + 2 = -\frac{1}{3}x + \left(\frac{1}{3} - \frac{7}{3}\right)y + 2$$

$$= -\frac{1}{3}x + \left(\frac{3}{3} - \frac{7}{3}\right)y + 2 = -\frac{1}{3}x - \frac{4}{3}y + 2$$

$$B = -\frac{3}{2} - \frac{1}{3}y + \frac{7}{2} - y + \frac{2}{3}x - x = \frac{2}{3}x - x - \frac{1}{3}y - y + \frac{7}{2} - \frac{3}{2}$$

$$= \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{3}\right)x - \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3}\right)y + \frac{4}{2} = \left(\frac{2}{3} - \frac{3}{3}\right)x - \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3}\right)y + 2$$

$$= -\frac{1}{3}x - \frac{2}{3}y + 2$$

$$A = B = -\frac{1}{3}x - \frac{4}{3}y + 2$$

pág. 53

Atividades de aplicação 3

1.1. $5x^2-7+8x^2-5-3x^2 = 5x^2+8x^2-3x^2-7-5 = 10x^2-12$

Grau 2 e termo independente -12.

1.2. $xy^2+3x^2+\frac{1}{2}xy^2-\frac{1}{2}x^2 = xy^2+\frac{1}{2}xy^2+3x^2-\frac{1}{2}x^2$

$$= \left(1+\frac{1}{2}\right)xy^2 + \left(3-\frac{1}{2}\right)x^2 = \frac{3}{2}xy^2 + \frac{5}{2}x^2$$

Grau 3 e não tem termo independente.

1.3. $2ax^2-3x^2y^3-bx^2+7x^2y^3-15 = 7x^2y^3-3x^2y^3+2ax^2-bx^2-15$

$$= 4x^2y^3 + (2a-b)x^2 - 15$$

Grau 5 e termo independente -15.

1.4. $-xy^2+2x^2-y^2-xy^2-\frac{1}{2}x^2-5 =$

$$= -xy^2-xy^2+2x^2-\frac{1}{2}x^2-y^2-5 =$$

$$= -2xy^2 + \left(2-\frac{1}{2}\right)x^2 - y^2 - 5 = -2xy^2 + \frac{3}{2}x^2 - y^2 - 5$$

Grau 3 e termo independente -5.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 5

2.1. $x + x + x + 3 + x + 3 = 4x + 6$

2.2. $2x + 2 \times \frac{x}{2} = 2x + x = 3x$

2.3. $2(x + x - 1) + 2(2 + x - 1) = 2(2x - 1) + 2(x + 1)$
 $= 4x - 2 + 2x + 2 = 6x$

2.4. $2 \times \left(\frac{x}{2} + x + \frac{x}{2} \right) + 2 \left(1 + \frac{1}{2} \right) = 2 \times 2x + 2 \times \frac{3}{2} = 4x + 3$

3.1. $2 \times \left(x + x + 1 + 5,2 + \frac{3}{2}x + 1 \right) = 2 \left(2x + \frac{3}{2}x + 7,2 \right)$
 $= 4x + 3x + 14,4 = 7x + 14,4$

3.2. $2 \times (7x + 14,4) = 14x + 28,8$

3.3. $x = 2,5$

$7 \times 2,5 + 14,4 = 17,5 + 14,4 = 31,9$

A Sofia percorreu 31,9 km.

4. $-\frac{5}{2}abx - \frac{1}{3}xy + 2x - 3xy - 7 = -\frac{1}{3}xy - 3xy - \frac{5}{2}abx + 2x - 7$
 $= \left(-\frac{1}{3} - 3 \right)xy - \left(\frac{5}{2}ab - 2 \right)x - 7$
 $= \left(-\frac{1}{3} - \frac{9}{3} \right)xy - \left(\frac{5}{2}ab - 2 \right)x - 7$
 $= -\frac{10}{3}xy + \left(2 - \frac{5}{2}ab \right)x - 7$

pág. 54

Atividade inicial 4

1. $x + 4 + x + 2 + x = 3x + 6$

2. $x + 3 + x + 3 + x - 1 + x - 1 = 4x + 4$

3. $(3x + 6) + (4x + 4) = 7x + 10$

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

Questão 7

$A = x - 3 - 2x + \frac{5}{2} - 8x - \frac{1}{2}$

$B = \frac{x}{3} + \frac{x}{6} - 3x - 5 + \frac{3}{2}x$

7.1. $A = x - 3 - 2x + \frac{5}{2} - 8x - \frac{1}{2} = x - 2x - 8x + \frac{5}{2} - \frac{1}{2} - 3$
 $= -9x + \frac{4}{2} - 3 = -9x - 1$

7.2. $B = \frac{x}{3} - \frac{x}{6} - 3x - 5 + \frac{3}{2}x = \frac{2x}{6} - \frac{x}{6} - 3x + \frac{3}{2}x - 5$
 $= \frac{3x}{6} + \frac{3x}{2} - 3x - 5 = \frac{x}{2} + \frac{3x}{2} - 3x - 5 = \frac{4x}{2} - 3x - 5$
 $= 2x - 3x - 5 = -x - 5$
 $A + B = (-9x - 1) + (-x - 5) = -9x - x - 1 - 5 = -10x - 6$

6.3. $A - B = (-9x - 1) - (-x - 5) = -9x - 1 + x + 5 = -8x + 4$

Pág. 55

Questão 8

8.1. $9 - (x + 2) - 2(x - 2) = 9 - x - 2 - 2x + 4 = -3x + 11$

8.2. $5(x + y) - (3x - y) = 5x + 5y - 3x + y = 2x + 6y$

8.3. $8(x + 3y) - 5 \left(2x + \frac{1}{5}y \right) = 8x + 24y - 10x - y = -2x + 23y$

8.4. $2(7x - 2y) - 3(2x - 3y) = 14x - 4y - 6x + 9y = 8x + 5y$

8.5. $x(2x - y) - 3x(2x + y) = 2x^2 - xy - 6x^2 - 3xy = -4x^2 - 4xy$

pág. 56

Questão 9

9.1. $(3 + x)(x^2 - 2x + 1) = 3x^2 - 6x + 3 + x^3 - 2x^2 + x$
 $= x^3 + x^2 - 5x + 3$

9.2. $(5 - x)(3x - 2 + x^2) = 15x - 10 + 5x^2 - 3x^2 + 2x - x^3$
 $= -x^3 + 2x^2 + 13x - 10$

9.3. $(1 - x + 3x^2)(1 - 5x) = 1 - 5x - x + 5x^2 + 3x^2 - 15x^3$
 $= -15x^3 + 8x^2 - 6x + 1$

9.4. $(2 - x - 3x^2)(1 + x - x^2)$
 $= 2 + 2x - 2x^2 - x - x^2 + x^3 - 3x^2 - 3x^3 + 3x^4$
 $= 3x^4 - 2x^3 - 6x^2 + x + 2$

9.5. $(3x + x^2 + 9)(2 - 3x^2 + x^3)$
 $= 6x - 9x^3 + 3x^4 + 2x^2 - 3x^4 + x^5 + 18 - 27x^2 + 9x^3$
 $= x^5 - 25x^2 + 6x + 18$

pág. 57

Questão 10

10.1. $(2w + 1)(w^2 + w + 3)$
 $w = -2$

$(2 \times (-2) + 1) \times ((-2)^2 + (-2) + 3) = (-4 + 1) \times (4 + 1) =$
 $= -3 \times 5 = -15$

10.2. $(2w + 1)(w^2 + w + 3) = 2w^3 + 2w^2 + 6w + w^2 + w + 3$
 $= 2w^3 + 3w^2 + 7w + 3$

Para $w = -2$

$2 \times (-2)^3 + 3 \times (-2)^2 + 7 \times (-2) + 3 = 2 \times (-8) + 3 \times 4 - 14 + 3$
 $= -16 + 12 - 11 = -15$

Obtém-se o mesmo valor.

Questão 11

11.1. $(2x + 1)^2 = (2x + 1)(2x + 1) = 4x^2 + 2x + 2x + 1$
 $= 4x^2 + 4x + 1$

11.2. $(3x + 5)^2 = (3x + 5)(3x + 5) = 9x^2 + 15x + 15x + 25$
 $= 9x^2 + 30x + 25$

11.3. $(x - 3)^2 = (x - 3)(x - 3) = x^2 - 3x - 3x + 9 = x^2 - 6x + 9$

11.4. $(-x - 5)^2 = (-x - 5)(-x - 5) = x^2 + 5x + 5x + 25$
 $= x^2 + 10x + 25$

Atividades de aplicação 4

1. $A = x^2 + \frac{1}{2}$; $B = x^2 - 2x + 1$; $C = -4x^3 - x^2 + 2x + \frac{1}{2}$

1.1. $A + B = \left(x^2 + \frac{1}{2} \right) + (x^2 - 2x + 1) = x^2 + x^2 - 2x + \frac{1}{2} + 1$
 $= 2x^2 - 2x + \frac{3}{2}$

1.2. $A + C = \left(x^2 + \frac{1}{2} \right) + \left(-4x^3 - x^2 + 2x + \frac{1}{2} \right)$
 $= -4x^3 + x^2 - x^2 + 2x + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = -4x^3 + 2x + 1$

1.3. $B + C = (x^2 - 2x + 1) + \left(-4x^3 - x^2 + 2x + \frac{1}{2} \right)$
 $= -4x^3 + x^2 - x^2 - 2x + 2x + 1 + \frac{1}{2} = -4x^3 + \frac{3}{2}$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 5

$$1.4. \quad B - C = (x^2 - 2x + 1) - \left(-4x^3 - x^2 + 2x + \frac{1}{2}\right)$$

$$= x^2 - 2x + 1 + 4x^3 + x^2 - 2x - \frac{1}{2}$$

$$= 4x^3 + x^2 + x^2 - 2x - 2x + 1 - \frac{1}{2} = 4x^3 + 2x^2 - 4x + \frac{1}{2}$$

$$1.5. \quad A \times B = \left(x^2 + \frac{1}{2}\right)(x^2 - 2x + 1) = x^4 - 2x^3 + x^2 + \frac{1}{2}x^2 - x + \frac{1}{2}$$

$$= x^4 - 2x^3 + \frac{3}{2}x^2 - x + \frac{1}{2}$$

$$1.6. \quad A \times C = \left(x^2 + \frac{1}{2}\right) \times \left(-4x^3 - x^2 + 2x + \frac{1}{2}\right)$$

$$= -4x^5 - x^4 + 2x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 2x^3 - \frac{1}{2}x^2 + x + \frac{1}{4}$$

$$= -4x^5 - x^4 + x + \frac{1}{4}$$

$$1.7. \quad B \times C = (x^2 - 2x + 1) \left(-4x^3 - x^2 + 2x + \frac{1}{2}\right)$$

$$= -4x^5 - x^4 + 2x^3 + \frac{1}{2}x^2 + 8x^4 + 2x^3 - 4x^2 - x -$$

$$-4x^3 - x^2 + 2x + \frac{1}{2}$$

$$= -4x^5 - x^4 + 8x^4 + 2x^3 + 2x^3 - 4x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 4x^2 -$$

$$-x^2 - x + 2x + \frac{1}{2} = -4x^5 + 7x^4 - \frac{9}{2}x^2 + x + \frac{1}{2}$$

$$1.8. \quad A^2 = A \times A = \left(x^2 + \frac{1}{2}\right) \left(x^2 + \frac{1}{2}\right) = x^4 + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{4}$$

$$= x^4 + x^2 + \frac{1}{4}$$

$$2.1. \quad x(x+1)(2x+3)$$

$$(x^2 + x)(2x + 3) = 2x^3 + 3x^2 + 2x^2 + 3x = 2x^3 + 5x^2 + 3x$$

$$2.2. \quad (3x+1)^3 = (3x+1)(3x+1)(3x+1)$$

$$= (9x^2 + 3x + 3x + 1)(3x + 1) = (9x^2 + 6x + 1)(3x + 1)$$

$$= 27x^3 + 9x^2 + 18x^2 + 6x + 3x + 1 = 27x^3 + 27x^2 + 9x + 1$$

pág. 58

Atividade inicial 5

1.1. 1º processo (fórmula da área do quadrado)

$$A = (x + y)^2$$

2º processo (soma das áreas)

$$A = x^2 + xy + xy + y^2 = x^2 + 2xy + y^2$$

$$1.2. \quad (x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$

$$2. \quad (x + y)^2 = (x + y) \times (x + y) = x^2 + xy + yx + y^2$$

$$= x^2 + 2xy + y^2$$

$$3.1. \quad (2x - 3)^2 = (2x - 3)(2x - 3) = 4x^2 - 6x - 6x + 9$$

$$= 4x^2 - 12x + 9$$

$$3.2. \quad (x - 3y)^2 = (x - 3y)(x - 3y) = x^2 - 3xy - 3xy + 9y^2$$

$$= x^2 - 6xy + 9y^2$$

$$3.3. \quad (-5x + 1)^2 = (-5x + 1)(-5x + 1) = 25x^2 - 5x - 5x + 1$$

$$= 25x^2 - 10x + 1$$

$$3.4. \quad (-2x - 3)^2 = (-2x - 3)(-2x - 3) = 4x^2 + 6x + 6x + 9$$

$$= 4x^2 + 12x + 9$$

$$3.5. \quad \left(3x - \frac{1}{2}\right)^2 = \left(3x - \frac{1}{2}\right) \left(3x - \frac{1}{2}\right) = 9x^2 - \frac{3}{2}x - \frac{3}{2}x + \frac{1}{4}$$

$$= 9x^2 - 3x + \frac{1}{4}$$

$$3.6. \quad \left(\frac{x}{2} - \frac{1}{3}y\right)^2 = \left(\frac{x}{2} - \frac{1}{3}y\right) \left(\frac{x}{2} - \frac{1}{3}y\right)$$

$$= \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{6}xy - \frac{1}{6}xy + \frac{1}{9}y^2 = \frac{1}{4}x^2 - \frac{2}{6}xy + \frac{1}{9}y^2$$

$$= \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{3}xy + \frac{1}{9}y^2$$

4.1. O desenvolvimento do quadrado do binómio é um polinómio com três termos.

4.2. O sinal dos dois quadrados é positivo. O sinal do outro termo segue a regra do produto, ou seja, é positivo se os dois termos do binómio tiverem o mesmo sinal negativo se os dois termos tiverem sinais contrários.

4.3. Dois os termos são quadrados dos termos do binómio. O outro termo é igual ao dobro do produto dos dois termos do binómio.

$$5.1. \quad 101^2 = (100 + 1)^2 = 100^2 + 2 \times 100 \times 1 + 1^2 = 10000 + 200 + 1 = 10201$$

$$5.2. \quad 79^2 = (80 - 1)^2 = 80^2 - 2 \times 80 \times 1 + 1^2 = 6400 - 160 + 1 = 6240 + 1 = 6241$$

$$5.3. \quad 1002^2 = (1000 + 2)^2 = 1000^2 + 2 \times 1000 \times 2 + 2^2 = 1\,000\,000 + 4000 + 4 = 1\,004\,004$$

pág. 60

Questão 12

$$12.1. \text{ a) } (x + 5)^2 = x^2 + 2 \times x \times 5 + 5^2 = x^2 + 10x + 25$$

$$\text{b) } (2x - 1)^2 = (2x)^2 + 2 \times 2x \times (-1) + 1^2 = 4x^2 - 4x + 1$$

$$\text{c) } \left(2x - \frac{1}{3}\right)^2 = (2x)^2 + 2 \times (2x) \times \left(-\frac{1}{3}\right) + \left(\frac{1}{3}\right)^2 = 4x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{1}{9}$$

$$12.2. \text{ a) } -x^2 + 8x + 1$$

$$\text{b) } -\frac{1}{4}x^2 - \frac{9}{2}x - 5$$

Questão 13

$$13.1. \quad x^2 + 2x + 1 = x^2 + 2 \times x \times 1 + 1^2 = (x + 1)^2$$

$$13.2. \quad 1 - 4x + 4x^2 = 1^2 - 2 \times 1 \times 2x + (2x)^2 = (1 - 2x)^2$$

$$13.3. \quad 9x^2 - 24x + 16 = (3x)^2 - 2 \times 3x \times 4 + 4^2 = (3x - 4)^2$$

$$13.4. \quad 9x^2 - 3x + \frac{1}{4} = (3x)^2 - 2 \times 3x \times \frac{1}{2} + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(3x - \frac{1}{2}\right)^2$$

Pág. 61

Atividades de aplicação 5

$$1.1. \quad \left(3x + \frac{1}{2}\right)^2 + \left(3x + \frac{1}{2} + 1\right)^2 =$$

$$= \left(9x^2 + 2 \times 3x \times \frac{1}{2} + \frac{1}{4}\right) + \left(3x + \frac{3}{2}\right)^2$$

$$= 9x^2 + 3x + \frac{1}{4} + 9x^2 + 2 \times 3x \times \frac{3}{2} + \frac{9}{4}$$

$$= 18x^2 + 3x + 9x + \frac{10}{4} = 18x^2 + 12x + \frac{5}{2}$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 5

$$\begin{aligned}
 1.2. \quad (2x+2)^2 + \left(2x+2+\frac{1}{2}\right)^2 &= 4x^2 + 2 \times 2x \times 2 + 4 + \left(2x+\frac{5}{2}\right)^2 \\
 &= 4x^2 + 8x + 4 + 4x^2 + 2 \times 2x \times \frac{5}{2} + \frac{25}{4} \\
 &= 8x^2 + 8x + 10x + 4 + \frac{25}{4} = 8x^2 + 18x + \frac{41}{4}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 1.3. \quad x^2 + (x+1)^2 + \left(x+1+\frac{1}{2}\right)^2 &= x^2 + x^2 + 2x + 1 + \left(x+\frac{3}{2}\right)^2 \\
 &= 2x^2 + 2x + 1 + x^2 + 2 \times x \times \frac{3}{2} + \frac{9}{4} \\
 &= 3x^2 + 2x + 3x + 1 + \frac{9}{4} = 3x^2 + 5x + \frac{13}{4}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 1.4. \quad (x+3)^2 - (x-1)^2 &= (x^2 + 6x + 9) - (x^2 - 2x + 1) = \\
 &= \cancel{x^2} + 6x + 9 - \cancel{x^2} + 2x - 1 = 8x + 8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2.1. \quad \left(2x - \frac{1}{2}\right)^2 + 2(x-3)^2 &= \\
 &= \left(4x^2 - 2 \times 2x \times \frac{1}{2} + \frac{1}{4}\right) + 2(x^2 - 6x + 9) \\
 &= 4x^2 - 2x + \frac{1}{4} + 2x^2 - 12x + 18 = 6x^2 - 14x + \frac{1}{4} + \frac{72}{4} \\
 &= 6x^2 - 14x + \frac{73}{4}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2.2. \quad (1-2x)^2 - \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 &= 1 - 4x + 4x^2 - \left(x^2 - 2x \times \frac{1}{2} + \frac{1}{4}\right) \\
 &= 1 - 4x + 4x^2 - x^2 + x - \frac{1}{4} = 3x^2 - 3x + \frac{3}{4}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2.3. \quad (x-1)^2 - 3(x-2)(x+3) &= x^2 - 2x + 1 - 3(x^2 + 3x - 2x - 6) \\
 &= x^2 - 2x + 1 - 3(x^2 + x - 6) = x^2 - 2x + 1 - 3x^2 - 3x + 18 \\
 &= -2x^2 - 5x + 19
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2.4. \quad (1-x)^2 - (1-x)(1+x) &= (1-2x+x^2) - (1-\cancel{x}+\cancel{x}-x^2) \\
 &= \cancel{1} - 2x + x^2 - \cancel{1} + \cancel{x} + x^2 = 2x^2 - 2x
 \end{aligned}$$

$$3.1. \quad \left(3x + \frac{1}{2}\right)^2 - x^2 = 9x^2 + 2 \times 3x \times \frac{1}{2} + \frac{1}{4} - x^2 = 8x^2 + 3x + \frac{1}{4}$$

$$3.2. \quad (6x-1)^2 - (2x)^2 = 36x^2 - 12x + 1 - 4x^2 = 32x^2 - 12x + 1$$

pág. 62

Atividade inicial 6

- 1.1. 2º passo: y^2
 3º passo: $x^2 - y^2$
 4º passo: $(x-y)(x+y)$

pág. 63

$$5^\circ \text{ passo: } x^2 - y^2 = (x-y)(x+y)$$

$$6^\circ \text{ passo: } (x-y)(x+y) = \cancel{x^2} - \cancel{xy} - \cancel{yx} + y^2 = x^2 - y^2$$

7º passo:

$$1. \quad 32^2 - 28^2 = (32-28)(32+28) = 4 \times 60 = 240$$

$$2. \quad 29^2 - 21^2 = (29-21)(29+21) = 8 \times 50 = 400$$

$$3. \quad 999^2 - 998^2 = (999-998)(999+998) = 1 \times 1997 = 1997$$

$$4. \quad 2001^2 - 2000^2 = (2000+2001)(2000-2001) = 1 \times 4001 = 4001$$

$$5. \quad 41 \times 39 = (40+1)(40-1) = 40^2 - 1^2 = 1600 - 1 = 1599$$

$$6. \quad 60,1 \times 59,9 = (60+0,1)(60-0,1) = 60^2 - 0,1^2 = 3600 - 0,01 = 3599,99$$

Questão 14

$$14.1. \quad (x-3)(x+3) = x^2 - x + 3 = x^2 - 3^2 = x^2 - 9$$

$$14.2. \quad (3x-1)(3x+1) = (3x)^2 - 1^2 = 9x^2 - 1$$

$$14.3. \quad \left(2a - \frac{b}{2}\right)\left(2a + \frac{b}{2}\right) = (2a)^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2 = 4a^2 - \frac{b^2}{4} = 4a^2 - \frac{1}{4}b^2$$

$$14.4. \quad \left(5x + \frac{7}{3}\right)\left(-\frac{7}{3} + 5x\right) = (5x)^2 - \left(\frac{7}{3}\right)^2 = 25x^2 - \frac{49}{9}$$

$$14.5. \quad \left(-\frac{1}{4}x - y\right)\left(-\frac{1}{4}x + y\right) = \left(\frac{1}{4}x\right)^2 - y^2 = \frac{1}{16}x^2 - y^2$$

Questão 15

pág. 64

$$15.1. \quad x^2 - \frac{1}{9} = x^2 - \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \left(x - \frac{1}{3}\right)\left(x + \frac{1}{3}\right)$$

$$15.2. \quad 49 - a^2 = 7^2 - a^2 = (7-a)(7+a)$$

$$15.3. \quad 81 - \frac{1}{4}x^2 = 9^2 - \left(\frac{1}{2}x\right)^2 = \left(9 - \frac{1}{2}x\right)\left(9 + \frac{1}{2}x\right)$$

$$15.4. \quad \frac{25}{64}b^2 - 1 = \left(\frac{5}{8}b\right)^2 - 1^2 = \left(\frac{5}{8}b - 1\right)\left(\frac{5}{8}b + 1\right)$$

$$15.5. \quad 1 - \frac{16}{9}x^2 = 1^2 - \left(\frac{4}{3}x\right)^2 = \left(1 - \frac{4}{3}x\right)\left(1 + \frac{4}{3}x\right)$$

$$15.6. \quad \frac{100}{81}b^2 - \frac{a^2}{25} = \left(\frac{10}{9}b\right)^2 - \left(\frac{a}{5}\right)^2 = \left(\frac{10}{9}b - \frac{a}{5}\right)\left(\frac{10}{9}b + \frac{a}{5}\right)$$

$$15.7. \quad x^2 - 3 = x^2 - (\sqrt{3})^2 = (x - \sqrt{3})(x + \sqrt{3})$$

$$15.8. \quad 5x^2 - 2 = (\sqrt{5}x)^2 - (\sqrt{2})^2 = (\sqrt{5}x - \sqrt{2})(\sqrt{5}x + \sqrt{2})$$

pág. 65

Atividades de aplicação 6

$$1.1. \quad \left(x - \frac{1}{2}\right)\left(x - \frac{1}{2}\right) = x^2 - \frac{1}{4} \rightarrow \text{L}$$

$$1.2. \quad (x^2 - 1)^2 = (x^2)^2 - 2x^2 + 1 = x^4 - 2x^2 + 1 \rightarrow \text{I}$$

$$1.3. \quad \left(3 - \frac{1}{2}x\right)\left(3 + \frac{1}{2}x\right) = 9 - \frac{1}{4}x^2 \rightarrow \text{S}$$

$$1.4. \quad (3-x)(3+x) = 9 - x^2 \rightarrow \text{B}$$

$$1.5. \quad \left(-\frac{1}{3}x - 2\right)\left(-\frac{1}{3}x + 2\right) = \frac{1}{9}x^2 - 4 \rightarrow \text{O}$$

$$1.6. \quad \left(\frac{1}{2}x - 1\right)\left(\frac{1}{2}x + 1\right) = \frac{1}{4}x^2 - 1 \rightarrow \text{A}$$

$$1.7. \quad (-3-x)^2 = 9 + 6x + x^2 \rightarrow \text{C}$$

$$1.8. \quad \left(-3 - \frac{x}{2}\right)^2 = 9 + 2 \times 3 \times \frac{x}{2} + \frac{x^2}{4} = 9 + 3x + \frac{x^2}{4} \rightarrow \text{A}$$

$$1.9. \quad \left(-3 + \frac{1}{2}x\right)^2 = 9 - 2 \times 3 \times \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}x^2 = 9 - 3x + \frac{x^2}{4} \rightarrow \text{P}$$

$$1.10. \quad \left(-3 - \frac{x}{4}\right)\left(-3 + \frac{x}{4}\right) = 9 - \frac{x^2}{16} \rightarrow \text{I}$$

$$1.11. \quad x(x+3) = x^2 + 3x \rightarrow \text{T}$$

$$1.12. \quad \left(1 + \frac{x}{2}\right)\left(1 - \frac{x}{2}\right) = 1 - \frac{x^2}{4} \rightarrow \text{A}$$

$$1.13. \quad \left(\frac{1}{3}x - 1\right)\left(\frac{1}{3}x + 1\right) = \frac{1}{9}x^2 - 1 \rightarrow \text{L}$$

Por exemplo: Lisboa é a Capital de Portugal.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 5

- 2.1. $n^2 - (n-1)(n+1) = n^2 - (n^2 - 1) = n^2 - n^2 + 1 = 1$
- 2.2. $2998^2 - 2997 \times 2999 = 2998^2 - (2998 - 1) \times (2998 + 1) = 1$
pela expressão anterior substituindo n por 2998.
- 3.1. $(3x+1)(3x+1) + (4x+1)^2 = 9x^2 - 1 + 16x^2 + 8x + 1$
 $= 25x^2 + 8x$
- 3.2. $\left(x + \frac{1}{2}\right)^2 + (2x+1)(2x-1) = x^2 + 2 \times x \times \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + 4x^2 - 1$
 $= 5x^2 + x - \frac{3}{4}$

pág. 66

Atividade inicial 7

1. Divisores de 30: 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30
 $1 \times 1 \times 30 = 30$; $1 \times 2 \times 15 = 30$
 $1 \times 3 \times 10 = 30$; $1 \times 5 \times 6 = 30$
 $2 \times 3 \times 5 = 30$
Pode formar cinco paralelepípedos, de dimensões
1, 1, 30; 1, 2, 15; 1, 3, 10; 1, 5, 6 e 2, 3, 5 (em cm).
2. Divisores de 80: 1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, 20, 40, 80
 $80 = 2 \times 40 = 4 \times 20 = 5 \times 16 = 8 \times 10$
3. $2x^2 + 2x = x(2x+2) = 2x(x+1)$

pág. 67

Questão 16

- 16.1. $12a + 3a^2 = 3a(4+a)$
- 16.2. $6b - 4b^3 = 2b(3-b^2)$
- 16.3. $x^2 + 2x = x(x+2)$
- 16.4. $9x + 18x^2 = 9x(1+2x)$
- 16.5. $6b^3 + 8b^2 = 2b^2(3b+4)$
- 16.6. $8a + 20a^4 = 4a^2(2+5a^2)$
- 16.7. $10a^2 - 100a = 10a(a-10)$
- 16.8. $5x - 15x^2 + x^3 = x(5-15x+x^2)$
- 16.9. $xy^3 + x^2y^2 + x^3y = xy(y^2 + xy + x^2)$

pág. 68

Questão 17

- 17.1. $3x^2 - 48 = 3(x^2 - 16) = 3(x^2 - 4^2) = 3(x-4)(x+4)$
- 17.2. $25x^2 - \frac{1}{4} = (5x)^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(5x - \frac{1}{2}\right)\left(5x + \frac{1}{2}\right)$
- 17.3. $\frac{1}{9}x^3 - xy^2 = x\left(\frac{1}{9}x^2 - y^2\right) = x\left[\left(\frac{1}{3}x\right)^2 - y^2\right] =$
 $= x\left(\frac{1}{3}x - y\right)\left(\frac{1}{3}x + y\right)$
- 17.4. $-49 + 9x^2 = (3x)^2 - 7^2 = (3x-7)(3x+7)$
- 17.5. $\frac{1}{36}x^2 - \frac{4}{25} = \left(\frac{1}{6}x\right)^2 - \left(\frac{2}{5}\right)^2 = \left(\frac{1}{6}x - \frac{2}{5}\right)\left(\frac{1}{6}x + \frac{2}{5}\right)$
- 17.6. $3x^2 - 12 = 3(x^2 - 4) = 3(x^2 - 2^2) = 3(x-2)(x+2)$
- 17.7. $x^3 - 25x = x(x^2 - 5^2) = x(x-5)(x+5)$
- 17.8. $\frac{1}{4}x^2y^4 - x^4y^2 = x^2y^2\left(\frac{1}{4}y^2 - x^2\right) = x^2y^2\left[\left(\frac{1}{2}y\right)^2 - x^2\right] =$
 $= x^2y^2\left(\frac{1}{2}y - x\right)\left(\frac{1}{2}y + x\right)$

$$17.9. \frac{81}{25}x^2 - x^4 = x^2\left[\left(\frac{9}{5}\right)^2 - x^2\right] = x^2\left(\frac{9}{5} - x\right)\left(\frac{9}{5} + x\right)$$

Questão 18

- 18.1. $x^2 + 4x + 4 = x^2 + 2 \times x \times 2 + 2^2 = (x+2)^2$
- 18.2. $x^2 - 8x + 16 = x^2 - 2 \times x \times 4 + 4^2 = (x-4)^2$
- 18.3. $4x^2 + 20x + 25 = (2x)^2 + 2 \times (2x) \times 5 + 5^2 = (2x+5)^2$
- 18.4. $9x^3 - 42x^2 + 49x = x(9x^2 - 42x + 49)$
 $= x[(3x)^2 - 2 \times (3x) \times 7 + 7^2] = x(3x-7)^2$
- 18.5. $2x^3 - 16x^2 + 32x = 2x(x^2 - 8x + 16) = 2x(x^2 - 2 \times x \times 4 + 4^2)$
 $= 2x(x-4)^2$

pág. 69

Questão 19

- 19.1. $(x-2)^2 - 25 = (x-2)^2 - 5^2 = [(x-2)-5][(x-2)+5]$
 $= (x-7)(x+3)$
- 19.2. $16 - (x-3)^2 = 4^2 - (x-3)^2 = [4-(x-3)][4+(x-3)]$
 $= (4-x+3)(4+x-3) = (7-x)(1+x)$
- 19.3. $(2x-1)^2 - (x-5)^2 =$
 $= [(2x-1)-(x-5)][(2x-1)+(x-5)]$
 $= (2x-1-x+5)(2x-1+x-5) = (x+4)(3x-6)$
 $= 3(x+4)(x-2)$
- 19.4. $(3x-1)^2 - \frac{1}{4}(x-2)^2 = (3x-1)^2 - \left[\frac{1}{2}(x-2)\right]^2$
 $= \left[(3x-1) - \frac{1}{2}(x-2)\right]\left[(3x-1) + \frac{1}{2}(x-2)\right]$
 $= \left(3x - 1 - \frac{1}{2}x + 1\right)\left(3x - 1 + \frac{1}{2}x - 1\right) = \frac{5}{2}x\left(\frac{7}{2}x - 2\right)$
- 19.5. $(3x-1)^2 - (x-3)(3x-1) = (3x-1)[(3x-1)-(x-3)]$
 $= (3x-1)(3x-1-x+3) = (3x-1)(2x+2)$
 $= 2(3x-1)(x+1)$
- 19.6. $(2x-1)(2x+3) - 4(2x+3) = (2x+3)[(2x-1)-4]$
 $= (2x+3)(2x-5)$
- 19.7. $(x-1)^2 - (x-1)(x+3) = (x-1)[(x-1)-(x+3)]$
 $= (x-1)(x-1-x-3) = -4(x-1)$
- 19.8. $(x^2-4) - (x+2)\left(2x - \frac{1}{2}\right) =$
 $= (x-2)(x+2) - (x+2)\left(2x - \frac{1}{2}\right)$
 $= (x+2)\left[(x-2) - \left(2x - \frac{1}{2}\right)\right] = (x+2)\left(x-2-2x+\frac{1}{2}\right)$
 $= (x+2)\left(-x-\frac{3}{2}\right)$
- 19.9. $(x-3)(x+2) + (x-3)(x+2)^2 =$
 $= (x-3)(x+2)[1+(x+2)] = (x-3)(x+2)(x+3)$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 5

pág. 70

Atividades de aplicação 7

1. Estão fatorizadas as expressões II, III e IV

2.1. $8x^2 - 4x = 4x(2x - 1)$

2.2. $t^2 - 25t = t(t - 25)$

2.3. $x^3 - x^2 = x^2(x - 1)$

2.4. $12x^3 + 6x^2 + 3x = 3x(4x^2 + 2x + 1)$

2.5. $x^2y - xy^2 = xy(x - y)$

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

3.1. $t^2 + 6t + 9 = t^2 + 2 \times t \times 3 + 3^2 = (t + 3)^2$

3.2. $y(y + 2) + 1 = y^2 + 2y + 1 = y^2 + 2 \times y \times 1 + 1^2 = (y + 1)^2$

3.3. $81 + 18a + a^2 = 9^2 + 2 \times 9 \times a + a^2 = (9 + a)^2$

3.4. $36x^3 - 24x^2 + 4x = 4x(9x^2 - 6x + 1) = 4x[(3x)^2 - 2 \times 3x \times 1 + 1^2] = 4x(3x - 1)^2$

3.5. $100 - 4x^2 = 4(25 - x^2) = 4(5^2 - x^2) = 4(5 - x)(5 + x)$

3.6. $64t - t^3 = t(64 - t^2) = t(8^2 - t^2) = t(8 - t)(8 + t)$

3.7. $x^3y - xy^3 = xy(x^2 - y^2) = xy(x - y)(x + y)$

3.8. $8t^2 - 16 = 8(t^2 - 2) = 8(t^2 - (\sqrt{2})^2) = 8(t - \sqrt{2})(t + \sqrt{2})$

3.9. $\frac{49}{25}x^2 - \frac{81}{64} = \left(\frac{7}{5}x\right)^2 - \left(\frac{9}{8}\right)^2 = \left(\frac{7}{5}x - \frac{9}{8}\right)\left(\frac{7}{5}x + \frac{9}{8}\right)$

4.1. $280^2 - 20^2 = (280 - 20)(280 + 20) = 260 \times 300 = 78000$

4.2. $155^2 - 165^2 = (155 - 165)(155 + 165) = -10 \times 320 = -3200$

4.3. $81^2 - 91^2 = (81 - 91)(81 + 91) = -10 \times 172 = -1720$

5.1. $16 - (3x - 7)^2 = 4^2 - (3x - 7)^2 = [4 - (3x - 7)][4 + (3x - 7)] = (4 - 3x + 7)(4 + 3x - 7) = (-3x + 11)(3x - 3) = -3(x - 11)(x - 1)$

5.2. $4(2x - 3)^2 - (5x - 2)^2 = [2(2x - 3)]^2(5x - 2)^2 = [2(2x - 3) - (5x - 2)][2(2x - 3) + (5x - 2)] = (4x - 6 - 5x + 2)(4x - 6 + 5x - 2) = (-x - 4)(9x - 8)$

5.3. $(3x - 1)(x - 2) - (x - 1)(3x - 1) = (3x - 1)[(x - 2) - (x - 1)] = (3x - 1)(x - 2 - x + 1) = 3(3x - 1)$

5.4. $(2x - 4)(2x + 8) - 2x - 8 = (2x - 4)(2x + 8) - (2x + 8) = (2x + 8)(2x - 4 - 1) = 2(x + 4)(2x - 5)$

5.5. $(2y - 5)(2y + 1) - 2y + 5 = (2y - 5)(2y + 1) - (2y - 5) = (2y - 5)(2y + 1 - 1) = (2y)(2y - 5)$

5.6. $(x - 2)^2 - x^2 + 4 = (x - 2)^2 - (x^2 - 4) = (x - 2)^2 - (x - 2)(x + 2) = (x - 2)[(x - 2) - (x + 2)] = (x - 2)(x - 2 - x - 2) = -4(x - 2)$

6.1. $B = y(x - 1) + 2(x - 1) = yx - y + 2x - 2 = xy + 2x - y - 2 = A$

6.2. $A = B = y(x - 1) + 2(x - 1) = (x - 1)(y + 2)$

pág. 71

7.1. $A_{\text{piscina}} = (30 - 2x)(18 - 2x) = 540 - 60x - 36x + 4x^2 = 4x^2 - 96x + 540$

7.2. $A = 30 \times 18 - A_{\text{piscina}} = 540 - (4x^2 - 96x + 540) = 540 - 4x^2 + 96x - 540 = 96x - 4x^2 = 4x(24 - x)$

7.3. $x = 2$
 $A = (4 \times 2 \times (24 - 2)) \text{ m}^2 = (8 \times 22) \text{ m}^2 = 176 \text{ m}^2$
 $176 \times 18 = 3168$
O pavimento custou 3168 €

8. $(n + 1)^2 - n^2 = n^2 + 2n + 1 - n^2 = 2n + 1$

9. $n(n^2 - 1) + n = n[(n^2 - 1) + 1] = n(n^2 - 1 + 1) = n \times n^2 = n^3$

10.1. $A_{\text{relvada}} = 8x + (6 - x)x = 8x + 6x - x^2 = 14x - x^2 = x(14 - x)$

10.2. $x = 2$
 $A_{\text{relvada}} = [2 \times (14 - 2)] \text{ m}^2 = 24 \text{ m}^2$

pág. 72

Atividade inicial 8

1.1. $x^2 + 3 = x^2 + 3x \Leftrightarrow \cancel{x^2} - \cancel{x^2} + 3 = 3x \Leftrightarrow 3x - 3 = 0$
Não é uma equação do 2º grau.

1.2. $x^2 - 5 = x \Leftrightarrow x^2 - x - 5 = 0$
É uma equação do 2º grau

1.3. $(x - 2)(x + 2) = 3x^2 \Leftrightarrow x^2 - 4 - 3x = 0 \Leftrightarrow -2x^2 - 4 = 0$
É uma equação do 2º grau

1.4. $(x - 3)^2 = 1 + x^2 \Leftrightarrow \cancel{x^2} - 6x + 9 - \cancel{x^2} - 1 = 0 \Leftrightarrow -6x + 8 = 0$
Não é uma equação do 2º grau

1.5. $(x - 1)^2 - 3x = x^2 \Leftrightarrow x^2 - 2x + 1 - 3x - x^2 = 0 \Leftrightarrow \Leftrightarrow -5x + 1 = 0$
Não é uma equação do 2º grau

1.6. $3x^2 - (x - 3)(x + 3) = 0 \Leftrightarrow 3x^2 - (x^2 - 9) = 0 \Leftrightarrow \Leftrightarrow 3x^2 - x^2 + 9 = 0 \Leftrightarrow 2x^2 + 9 = 0$
É uma equação do 2º grau.
São equações do 2º grau as equações 1.2, 1.3 e 1.6.

pág. 73

Questão 20

20.1. $(x - 3)^2 = 2x^2 \Leftrightarrow x^2 - 6x + 9 - 2x^2 = 0 \Leftrightarrow -x^2 - 6x + 9 = 0$
É uma equação do 2º grau completa.

20.2. $(2x - 1)^2 = 1 - 2x \Leftrightarrow 4x^2 - 4x + 1 = 1 - 2x \Leftrightarrow 4x^2 - 2x = 0$
É uma equação do 2º grau incompleta

20.3. $(3x - 1)^2 = 1 - 6x \Leftrightarrow 9x^2 - 6x + 1 = 1 - 6x \Leftrightarrow 9x^2 = 0$
É uma equação do 2º grau incompleta

20.4. $(x - 1)(x + 1) = 2x^2 - 3 \Leftrightarrow x^2 - 1 = 2x^2 - 3 \Leftrightarrow x^2 - 2 = 0$
É uma equação do 2º grau incompleta.
São equações do 2º grau incompletas 19.2, e 19.3 e 19.4.

pág. 74

Questão 21

21.1. $(x - 3)(x + 6) = 0 \Leftrightarrow x - 3 = 0 \vee x + 6 = 0 \Leftrightarrow x = 3 \vee x = -6$
 $S = \{-6, 3\}$

21.2. $(-x - 3)(-x + 5) = 0 \Leftrightarrow -x - 3 = 0 \vee -x + 5 = 0 \Leftrightarrow \Leftrightarrow x = -3 \vee x = 5$
 $S = \{-3, 5\}$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 5

$$21.3. (2x-6)(3x+9)=0 \Leftrightarrow 2x-6=0 \vee 3x+9=0$$

$$\Leftrightarrow 2x=6 \vee 3x=-9 \Leftrightarrow x=3 \vee x=-3$$

$$S=\{-3, 3\}$$

$$21.4. x(-x+1)=0 \Leftrightarrow x=0 \vee -x+1=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x=1$$

$$S=\{0, 1\}$$

$$21.5. \frac{x}{2}(-x+3)=0 \Leftrightarrow \frac{x}{2}=0 \vee -x+3=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x=3$$

$$S=\{0, 3\}$$

$$21.6. (5x-1)\left(2x-\frac{1}{2}\right)=0 \Leftrightarrow 5x-1=0 \vee 2x-\frac{1}{2}=0$$

$$\Leftrightarrow 5x=1 \vee 2x=\frac{1}{2} \Leftrightarrow x=\frac{1}{5} \vee x=\frac{1}{4}$$

$$S=\left\{\frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right\}$$

Questão 22

$$22.1. x(x-2)=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x-2=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x=2$$

$$S=\{0, 2\}$$

$$22.2. 2x(3x-1)=0 \Leftrightarrow 2x=0 \vee 3x-1=0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x=0 \vee 3x=1 \Leftrightarrow x=0 \vee x=\frac{1}{3}$$

$$S=\left\{0, \frac{1}{3}\right\}$$

$$22.3. (-2x-1)(x+1)=0 \Leftrightarrow -2x-1=0 \vee x+1=0$$

$$\Leftrightarrow -2x=1 \vee x=-1 \Leftrightarrow x=-\frac{1}{2} \vee x=-1$$

$$S=\left\{-1, -\frac{1}{2}\right\}$$

$$22.4. 5(x-2)(x+3)=0 \Leftrightarrow x-2=0 \vee x+3=0$$

$$\Leftrightarrow x=2 \vee x=-3$$

$$S=\{-3, 2\}$$

$$22.5. (3x-1)(1-7x)=0 \Leftrightarrow 3x-1=0 \vee 1-7x=0$$

$$\Leftrightarrow 3x=1 \vee 7x=1 \Leftrightarrow x=\frac{1}{3} \vee x=\frac{1}{7}$$

$$S=\left\{\frac{1}{7}, \frac{1}{3}\right\}$$

$$22.6. (-x-1)\left(-2x-\frac{1}{2}\right)=0 \Leftrightarrow -x-1=0 \vee -2x-\frac{1}{2}=0$$

$$\Leftrightarrow x=-1 \vee 2x=-\frac{1}{2} \Leftrightarrow x=-1 \vee x=-\frac{1}{4}$$

$$S=\left\{-1, -\frac{1}{4}\right\}$$

$$22.7. x(x-2)(x+3)=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x-2=0 \vee x+3=0$$

$$\Leftrightarrow x=0 \vee x=2 \vee x=-3$$

$$S=\{-3, 0, 2\}$$

$$22.8. \frac{x}{2}(3x-1)\left(2x-\frac{7}{3}\right)=0 \Leftrightarrow \frac{x}{2}=0 \vee 3x-1=0 \vee 2x-\frac{7}{3}=0$$

$$\Leftrightarrow x=0 \vee 3x=1 \vee 6x=7 \Leftrightarrow x=0 \vee x=\frac{1}{3} \vee x=\frac{7}{6}$$

$$S=\left\{0, \frac{1}{3}, \frac{7}{6}\right\}$$

$$22.9. \left(x-\frac{x+3}{2}\right)\left(\frac{x}{4}-\frac{x}{3}+1\right)=0$$

$$\Leftrightarrow \underset{(\times 2)}{x}-\frac{x+3}{2}=0 \vee \underset{(\times 3)}{\frac{x}{4}}-\underset{(\times 4)}{\frac{x}{3}}+\underset{(\times 12)}{1}=0$$

$$\Leftrightarrow 2x-(x+3)=0 \vee 3x-4x+12=0$$

$$\Leftrightarrow 2x-x-3=0 \vee -x+12=0 \Leftrightarrow x=3 \vee x=12$$

$$S=\{3, 12\}$$

pág. 75

Atividades de aplicação 8

1. É possível aplicar a lei do anulamento do produto em 1.1, 1.3, 1.4, 1.7 e 1.8

$$1.1. a(2a-3)(a-1)=0 \Leftrightarrow a=0 \vee 2a-3=0 \vee a-1=0$$

$$\Leftrightarrow a=0 \vee 2a=3 \vee a=1 \Leftrightarrow a=0 \vee a=\frac{3}{2} \vee a=1$$

$$S=\left\{0, 1, \frac{3}{2}\right\}$$

$$1.3. 0=(x+3)(2x-3)x \Leftrightarrow x=0 \vee 2x-3=0 \vee x+3=0$$

$$\Leftrightarrow x=0 \vee 2x=3 \vee x=-3 \Leftrightarrow x=0 \vee x=\frac{3}{2} \vee x=-3$$

$$S=\left\{-3, 0, \frac{3}{2}\right\}$$

$$1.4. \left(-x-\frac{1}{2}\right)(3x-1)(x-0,5)=0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -x-\frac{1}{2}=0 \vee 3x-1=0 \vee x-0,5=0$$

$$\Leftrightarrow x=-\frac{1}{2} \vee 3x=1 \vee x=0,5 \Leftrightarrow x=-\frac{1}{2} \vee x=\frac{1}{3} \vee x=\frac{1}{2}$$

$$S=\left\{-\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right\}$$

$$1.7. -x(x-1)(x-3)=0 \Leftrightarrow -x=0 \vee x-1=0 \vee x-3=0$$

$$\Leftrightarrow x=0 \vee x=1 \vee x=3$$

$$S=\{0, 1, 3\}$$

$$1.8. 0=(2-x)(x+3) \Leftrightarrow 2-x=0 \vee x+3=0 \Leftrightarrow x=2 \vee x=-3$$

$$S=\{-3, 2\}$$

2. O Paulo aplicou indevidamente a lei do anulamento do

produto dado que o segundo membro da equação não é nulo.

3. Por exemplo

$$3.1. a) x+1=0$$

$$b) (x+1)\left(x-\frac{1}{2}\right)=0$$

$$c) (x+1)(x-2)(x-3)=0$$

$$d) (x-12)(x-3)(x-2)=0$$

$$e) (x+2)(x-2)=0$$

$$f) x(x+1)(x-2)(x+2)(x-3)=0$$

$$3.2. \left(x-\frac{1}{2}\right)(x+3)(x-25)=0$$

$$4.1. (x-1)\left(\frac{x}{3}-\frac{x}{4}+1\right)=0 \Leftrightarrow x-1=0 \vee \underset{(\times 4)}{\frac{x}{3}}-\underset{(\times 3)}{\frac{x}{4}}+\underset{(\times 12)}{1}=0$$

$$\Leftrightarrow x=1 \vee 4x-3x+12=0 \Leftrightarrow x=1 \vee x+12=0$$

$$\Leftrightarrow x=1 \vee x=-12$$

$$S=\{-12, 1\}$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 5

$$\begin{aligned}
 4.2. \quad & \left(6+x+\frac{x}{3}\right)\left(\frac{x-1}{6}-\frac{x-2}{5}\right)=0 \Leftrightarrow \\
 & \Leftrightarrow 6+\frac{x}{3}+\frac{x}{3}=0 \vee \frac{x-1}{6}-\frac{x-2}{5}=0 \\
 & \Leftrightarrow 18+3x+x=0 \vee 5x-5-6x+12=0 \\
 & \Leftrightarrow 4x=-18 \vee -x+7=0 \Leftrightarrow x=-\frac{18}{4} \vee x=7 \\
 & \Leftrightarrow x=-\frac{9}{2} \vee x=7 \\
 & S=\left\{-\frac{9}{2}, 7\right\}
 \end{aligned}$$

pág. 76

Atividade inicial 9

1. É -1 . O gráfico de f interseca o eixo Ox no ponto de abscissa -1 .
2. $g(x)=0 \Leftrightarrow -2x+5=0 \Leftrightarrow -2x=-5 \Leftrightarrow x=\frac{-5}{-2} \Leftrightarrow x=\frac{5}{2}$
- 3.1. $f(0)=0$
- 3.2. $f(x)=0 \Leftrightarrow 2x^2=0 \Leftrightarrow 2x \times x=0 \Leftrightarrow 2=0 \vee x=0 \vee x=0$
 $\Leftrightarrow x=0$, dado que $2 \neq 0$
- 3.3. As equações do tipo $ax^2=0$, com $a \neq 0$, tem uma única solução: $x=0$.
 $ax^2=0 \Leftrightarrow a \times x \times x=0 \Leftrightarrow a=0 \vee x=0 \vee x=0$
 $\Leftrightarrow x=0$ porque $a \neq 0$

pág. 77

- 4.1. $f(x)=0$ para $x=-1$ ou $x=1$
- 4.2. $x^2-1=0 \Leftrightarrow (x-1)(x+1)=0 \Leftrightarrow x-1=0 \vee x+1=0$
 $\Leftrightarrow x=1 \vee x=-1$
 $S=\{-1, 1\}$
- 4.3. Se a e c tiverem sinais contrários a equação tem duas soluções simétricas. Se a e c tiverem o mesmo sinal, a equação é impossível em $\mathbb{R}$.
- 5.1. $f(x)=0$ para $x=0$ ou $x=1$
- 5.2. $-x^2+x=0 \Leftrightarrow x(-x+1)=0 \Leftrightarrow x=0 \vee -x+1=0$
 $\Leftrightarrow x=0 \vee x=1$
 $S=\{0, 1\}$
- 5.3. $ax^2+bx=0 \Leftrightarrow x(ax+b)=0 \Leftrightarrow x=0 \vee ax+b=0$
 $\Leftrightarrow x=0 \vee x=-\frac{b}{a}$
 A equação $ax^2+bx=0$ ($a \neq 0$ e $b \neq 0$) tem duas soluções, sendo 0 uma delas.

pág. 78

Questão 23

- 23.1. $-x^2=0 \Leftrightarrow x^2=0 \Leftrightarrow x \times x=0 \Leftrightarrow x=0$
 $S=\{0\}$
- 23.2. $0=-\frac{1}{5}x^2 \Leftrightarrow -\frac{1}{5} \times x \times x=0 \Leftrightarrow x=0$
 $S=\{0\}$
- 23.3. $0=\frac{5}{3}x^2 \Leftrightarrow \frac{5}{3} \times x \times x=0 \Leftrightarrow x=0$
 $S=\{0\}$

Questão 24

- 24.1. $x^2=16 \Leftrightarrow x^2-16=0 \Leftrightarrow x^2-4^2=0 \Leftrightarrow (x-4)(x+4)=0$
 $\Leftrightarrow x-4=0 \vee x+4=0 \Leftrightarrow x=4 \vee x=-4$
 $S=\{-4, 4\}$
- 24.2. $x^2=7 \Leftrightarrow x^2-7=0 \Leftrightarrow x^2-(\sqrt{7})^2=0$
 $\Leftrightarrow (x-\sqrt{7})(x+\sqrt{7})=0 \Leftrightarrow x-\sqrt{7}=0 \vee x+\sqrt{7}=0$
 $\Leftrightarrow x=\sqrt{7} \vee x=-\sqrt{7}$
 $S=\{-\sqrt{7}, \sqrt{7}\}$
- 24.3. $-2x^2+50=0 \Leftrightarrow x^2-25=0 \Leftrightarrow x^2-5^2=0$
 $\Leftrightarrow (x-5)(x+5)=0 \Leftrightarrow x-5=0 \vee x+5=0$
 $\Leftrightarrow x=5 \vee x=-5$
 $S=\{-5, 5\}$
- 24.4. $16x^2-81=0 \Leftrightarrow (4x)^2-9^2=0 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow (4x-9)(4x+9)=0 \Leftrightarrow 4x-9=0 \vee 4x+9=0$
 $\Leftrightarrow 4x=9 \vee 4x=-9 \Leftrightarrow x=\frac{9}{4} \vee x=-\frac{9}{4}$
 $S=\left\{-\frac{9}{4}, \frac{9}{4}\right\}$
- 24.5. $x^2+49=0 \Leftrightarrow x^2=-49$
 $S=\emptyset$

pág. 79

Questão 25

- 25.1. $x=x^2 \Leftrightarrow x^2-x=0 \Leftrightarrow x(x-1)=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x-1=0$
 $\Leftrightarrow x=0 \vee x=1$
 $S=\{0, 1\}$
- 25.2. $2x^2-3x=0 \Leftrightarrow x(2x-3)=0 \Leftrightarrow x=0 \vee 2x-3=0$
 $\Leftrightarrow x=0 \vee 2x=3 \Leftrightarrow x=0 \vee x=\frac{3}{2}$
 $S=\left\{0, \frac{3}{2}\right\}$
- 25.3. $\frac{1}{2}x^2=-2x \Leftrightarrow \frac{1}{2}x^2+2x=0 \Leftrightarrow x^2+4x=0 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x(x+4)=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x+4=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x=-4$
 $S=\{-4, 0\}$
- 25.4. $0=x-\frac{x^2}{5} \Leftrightarrow 5x-x^2=0 \Leftrightarrow x(5-x)=0$
 $\Leftrightarrow x=0 \vee 5-x=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x=5$
 $S=\{0, 5\}$
- 25.5. $x^2=2x(x+2) \Leftrightarrow x^2-2x(x+2)=0 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x(x-2(x+2))=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x-2x-4=0$
 $\Leftrightarrow x=0 \vee -x=4 \Leftrightarrow x=0 \vee x=-4$
 $S=\{-4, 0\}$

Questão 26

- 26.1. $9x^2-16=0 \Leftrightarrow (3x)^2-4^2=0 \Leftrightarrow (3x-4)(3x+4)=0$
 $\Leftrightarrow 3x-4=0 \vee 3x+4=0 \Leftrightarrow 3x=4 \vee 3x=-4$
 $\Leftrightarrow x=\frac{4}{3} \vee x=-\frac{4}{3}$
 $S=\left\{-\frac{4}{3}, \frac{4}{3}\right\}$

$$26.2. \quad 2x^2 - 18 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 9 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 3^2 = 0$$

$$\Leftrightarrow (x-3)(x+3) = 0 \Leftrightarrow x-3 = 0 \vee x+3 = 0$$

$$\Leftrightarrow x = 3 \vee x = -3$$

$$S = \{-3, 3\}$$

$$26.3. \quad (x-3)^2 - 25 = 0 \Leftrightarrow (x-3)^2 - 5^2 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-3-5)(x-3+5) = 0 \Leftrightarrow (x-8)(x+2) = 0$$

$$\Leftrightarrow x-8 = 0 \vee x+2 = 0 \Leftrightarrow x = 8 \vee x = -2$$

$$S = \{-2, 8\}$$

$$26.4. \quad (x+7)^2 + 16 = 0 \Leftrightarrow (x+7)^2 = -16$$

Equação impossível

$$S = \emptyset$$

$$26.5. \quad 25x^2 - (x-8)^2 = 0 \Leftrightarrow (5x)^2 - (x-8)^2 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (5x - (x-8))(5x + (x-8)) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (4x+8)(6x-8) = 0 \Leftrightarrow 4x+8 = 0 \vee 6x-8 = 0$$

$$\Leftrightarrow 4x = -8 \vee 6x = 8 \Leftrightarrow x = -2 \vee x = \frac{4}{3}$$

$$S = \left\{-2, \frac{4}{3}\right\}$$

pág. 80

Atividades de aplicação 9

$$1. \quad x = \left(\frac{x}{2}\right)^2 \Leftrightarrow x - \frac{x^2}{4} = 0 \Leftrightarrow 4x - x^2 = 0 \Leftrightarrow x(4-x) = 0$$

$$\Leftrightarrow x = 0 \vee 4-x = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee x = 4$$

O Nuno pensou no 0 ou no 4.

$$x = (2x)^2 \Leftrightarrow x - 4x^2 \Leftrightarrow x(1-4x) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = 0 \vee 1-4x = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee 4x = 1 \Leftrightarrow x = 0 \vee x = \frac{1}{4}$$

A Vanessa pensou em 0 ou $\frac{1}{4}$.

2. Equação A:

$$(x-1)^2 + 2x = 0 \Leftrightarrow x^2 - 2x + 2x - 1 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x^2 + 1 = 0 \Leftrightarrow x^2 = -1 \quad (\text{equação impossível})$$

Equação B:

$$2(x-3)^2 + 12x = 36 \Leftrightarrow 2(x^2 - 6x + 9) + 12x = 36 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 2x^2 - 12x + 18 + 12x - 36 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 2x^2 - 18 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 9 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 3^2 = 0 \Leftrightarrow (x-3)(x+3) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x-3 = 0 \vee x+3 = 0 \Leftrightarrow x = 3 \vee x = -3$$

$$S = \{-3, 3\}$$

3.1. $A = P$; seja x o lado do quadrado

$$x^2 = 4x \Leftrightarrow x^2 - 4x = 0 \Leftrightarrow x(x-4) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = 0 \vee x-4 = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee x = 4$$

O quadrado tem de lado 4 cm.

3.2. $A = P$. Seja x o raio do círculo

$$\pi x^2 = 2\pi x \Leftrightarrow x^2 = 2x \Leftrightarrow x^2 - 2x = 0 \Leftrightarrow x(x-2) = 0$$

$$\Leftrightarrow x = 0 \vee x-2 = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee x = 2$$

O círculo de raio 2 cm.

$$4.1. \quad (x-2)^2 = 3(x-2) \Leftrightarrow (x-2)^2 - 3(x-2) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-2)(x-2-3) = 0 \Leftrightarrow x-2 = 0 \vee x-5 = 0$$

$$\Leftrightarrow x = 2 \vee x = 5$$

$$S = \{2, 5\}$$

$$4.2. \quad (x-4)^2 = x-4 \Leftrightarrow (x-4)^2 - (x-4) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-4)(x-4-1) = 0 \Leftrightarrow x-4 = 0 \vee x-5 = 0$$

$$\Leftrightarrow x = 4 \vee x = 5$$

$$S = \{4, 5\}$$

$$4.3. \quad x(x-1) = (x-1)^2 \Leftrightarrow x(x-1) - (x-1)^2 = 0 \Leftrightarrow$$

$$(x-1)[x - (x-1)] = 0 \Leftrightarrow (x-1) \times 1 = 0 \Leftrightarrow x = 1$$

$$S = \{1\}$$

$$4.4. \quad (x-1)^2 = (2x-7)^2 \Leftrightarrow (x-1)^2 - (2x-7)^2 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow [(x-1) - (2x-7)][(x-1) + (2x-7)] = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-1-2x+7)(x-1+2x-7) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -x+6 = 0 \vee 3x-8 = 0 \Leftrightarrow x = 6 \vee x = \frac{8}{3}$$

$$S = \left\{\frac{8}{3}, 6\right\}$$

$$5. \quad (3x-1)^2 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (3x-1)^2 - \frac{1}{4} - \frac{3}{4} = 0 \Leftrightarrow (3x-1)^2 - 1 = 0$$

$$\Leftrightarrow (3x-1)^2 - 1^2 = 0 \Leftrightarrow (3x-1-1)(3x-1+1) = 0$$

$$\Leftrightarrow 3x-2 = 0 \vee 3x = 0 \Leftrightarrow x = \frac{2}{3} \vee x = 0$$

$$\text{Se } x = \frac{2}{3}, 3x-1 = 3 \times \frac{2}{3} - 1 = 2 - 1 = 1$$

$$\text{Se } x = 0, 3x-1 = 0 - 1 = -1$$

$$\text{Como } 3x-1 > 0, x = \frac{2}{3} \text{ cm}$$

$$6.1. \quad A = 49 - (2x-3)^2 = 7^2 - (2x-3)^2 =$$

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

$$= (7-2x+3)(7+2x-3) = (10-2x)(4+2x)$$

$$6.2. \quad (10-2x)(4+2x) = 0 \Leftrightarrow 10-2x = 0 \vee 4+2x = 0$$

$$\Leftrightarrow 2x = 10 \vee 2x = -4 \Leftrightarrow x = 5 \vee x = -2$$

$$S = \{-2, 5\}$$

7. Altura do prédio mais baixo: $(x-a)$ m

Altura do prédio do meio: x m

Altura do prédio mais alto: $(x+a)$ m

$$x^2 = (x-a)(x+a) + 9 \Leftrightarrow x^2 = x^2 - a^2 + 9 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow a^2 - 9 + x^2 - x^2 = 0 \Leftrightarrow a^2 - 3^2 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (a-3)(a+3) = 0 \Leftrightarrow a-3 = 0 \vee a+3 = 0$$

$$\Leftrightarrow a = 3 \vee a = -3$$

Como $a > 0$, temos $a = 3$ m

Agora é a tua vez



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

Aplicamos o resultado anterior, com $x = \frac{9}{2}$, para obtermos $\frac{1}{y}$ da

área pretendida $x = \frac{a}{2}$

$$\frac{1}{4}A = \left(\frac{a}{2}\right)^2 \left(\frac{\pi}{2} - 1\right) = \frac{a^2}{4} \left(\frac{\pi}{2} - 1\right)$$

$$\text{Logo, } A = 4 \times \frac{a^2}{4} \left(\frac{\pi}{2} - 1\right)$$

$$A = a^2 \left(\frac{\pi}{2} - 1\right)$$

pág. 83

Atividades complementares

$$1.1. \quad 103^2 = (100 + 3)^2 = 100^2 + 2 \times 300 + 3^2 \\ = 10000 + 600 + 9 = 10609$$

$$1.2. \quad 99^2 = (100 - 1)^2 = 100^2 - 2 \times 100 + 1^2 = 10000 - 200 + 1 \\ = 9800 + 1 = 9801$$

$$2. \quad 1099^2 - 1098^2 = (1099 - 1098)(1099 + 1098) = 1 \times 2197 \\ = 2197$$

$$3.1. \quad A = (2x - 1)(x + 3) - 2(2x - 1) = 2x^2 + 6x - x - 3 - 4x + 2 \\ = 2x^2 + x - 1$$

$$3.2. \quad A = (2x - 1)(x + 3) - 2(2x - 1) = (2x - 1)(x + 3 - 2) \\ = (2x - 1)(x + 1)$$

$$3.3. \quad (2x - 1)(x + 1) = 0 \Leftrightarrow 2x - 1 = 0 \vee x + 1 = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow 2x = 1 \vee x = -1 \Leftrightarrow x = \frac{1}{2} \vee x = -1$$

$$S = \left\{-1, \frac{1}{2}\right\}$$

$$4.1. \quad B = (x - 1)^2 - (x - 1)(2x + 5) = \\ = x^2 - 2x + 1 - (2x^2 + 5x - 2x - 5) = \\ = x^2 - 2x + 1 - 2x^2 - 5x + 2x + 5 = -x^2 - 5x + 6$$

$$4.2. \quad B = (x - 1)^2 - (x - 1)(2x + 5) = (x - 1)[(x - 1) - (2x + 5)] \\ = (x - 1)(x - 1 - 2x - 5) = (x - 1)(-x - 6)$$

$$4.3. \quad (x - 1)(-x - 6) = 0 \Leftrightarrow x - 1 = 0 \vee -x - 6 = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x = 1 \vee x = -6 \\ S = \{-6, 1\}$$

$$5.1. \quad 16 - (x - 3)^2 = 4^2 - (x - 3)^2 = [4 - (x - 3)][4 + (x - 3)] \\ = (4 - x + 3)(4 + x - 3) = (7 - x)(1 + x)$$

$$5.2. \quad x - 1 - (x^2 - 1) = (x - 1) - (x - 1)(x + 1) = \\ = (x - 1)[1 - (x + 1)] = (x - 1)(1 - x - 1) = -x(x - 1)$$

6. Qualquer número par é da forma $2n$ e qualquer número ímpar é da forma $2n + 1$, com $n \in \mathbb{N}$.

6.1. Sejam $m, n \in \mathbb{N}$. $2n + 1$ e $2m + 1$ são números ímpares.

$$(2n + 1) + (2m + 1) = 2n + 2m + 1 + 1 = 2n + 2m + 2 = \\ = 2(n + m + 1)$$

é um número par porque $(m + m + 1)$ é um número natural.

6.2. Sejam $m, n \in \mathbb{N}$. $2m$ é um número par e $2n + 1$ é um número ímpar.

$$2m + (2n + 1) = 2m + 2n + 1 = 2(m + n) + 1 \text{ é um número ímpar porque } m + n \text{ é um número natural.}$$

6.3. Sejam $m, n \in \mathbb{N}$

$2m + 1$ e $2n + 1$ são números ímpares.

$$(2m + 1)(2n + 1) = 2mn + 2m + 2n + 1 = 2(mn + m + n) + 1 \text{ é um número ímpar porque } mn + m + n \text{ é um número natural.}$$

6.4. Sejam $m, n \in \mathbb{N}$

$2m$ é um número par e $2n + 1$ é um número ímpar.

$$2m(2n + 1) = 2[m(2n + 1)] = 2(2mn + m) \text{ é um número par porque } 2mn + m \text{ é um número natural.}$$

6.5. Sejam $m, n \in \mathbb{N}$

$2m$ e $2n$ são números pares.

$$2m \times 2n = 2(2mn) \text{ é um número par porque } 2mn \text{ é um número natural.}$$

6.6. Seja $m \in \mathbb{Z}$.

$$\frac{1}{2}[m(m + 1) + (m + 2) + (m + 3)] = \frac{1}{2}(4m + 6) = 2m + 3 = \\ = (2m + 2) + 1 = 2(m + 1)$$

é um número ímpar porque $m + 1$ é um número natural.

$$7. \quad U_n = \frac{1}{2}n(n + 1)$$

$$7.1. \quad U_{11} = \frac{1}{2} \times 11 \times (11 + 1) = \frac{1}{2} \times 11 \times 12 = 66$$

$$U_{12} = \frac{1}{2} \times 12 \times (12 + 1) = 6 \times 13 = 78$$

$$U_{11} + U_{12} = 66 + 78 = 144$$

$$U_{11} + U_{12} = 12^2$$

$$7.2. \quad \text{Termos de ordem } n : \frac{1}{2}n(n + 1)$$

$$\text{Termo de ordem } n + 1 : \frac{1}{2}(n + 1)(n + 2)$$

$$\frac{1}{2}n(n + 1) + \frac{1}{2}(n + 1)(n + 2) = (n + 1)\left[\frac{1}{2}n + \frac{1}{2}(n + 2)\right] = \\ = (n + 1)\left(\frac{1}{2}n + \frac{1}{2}n + 1\right) = (n + 1)(n + 1) = (n + 1)^2$$

$$8.1. \quad 6^\circ \text{ termo: } 6 - 6^2 = 6 - 36 = -30;$$

$$7^\circ \text{ termo: } 7 - 7^2 = 7 - 49 = -42. \\ -30 \text{ e } -42.$$

$$8.2. \quad \text{Graus } 1 \text{ e } 2.$$

$$9.1. \quad 2 \times 3 \times 4 \times 5 + 1 = 6 \times 20 + 1 = 121 = 11^2$$

$$9.2. \quad (n^2 - n - 1)^2 = (n^2 - n - 1)(n^2 - n - 1) = \\ = n^4 - n^3 - n^2 - n^3 + n^2 + n - n^2 + n + 1 = \\ = n^4 - 2n^3 - n^2 + 2n + 1$$

$$9.3. \quad (n - 2)(n - 1)n(n + 1) + 1 = (n^2 - n - 2n + 2)(n^2 + n) + 1 = \\ = (n^2 - n - 2n + 2)(n^2 + n) + 1 = \\ = n^4 + n^3 - 3n^3 - 3n^2 + 2n^2 + 2n + 1 = \\ = n^4 - 2n^3 - n^2 + 2n + 1 = (n^2 - n - 1)^2 \quad \text{atendendo a 9.2}$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 5

pág. 84

$$10. \quad n + n(n-1)(n+1) = n(1 + (n-1)(n+1)) = n(1 + n^2 - 1) \\ = n \times n^2 = n^3$$

$$11. \quad (a+b)^2 + (a-b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 + a^2 - 2ab + b^2 \\ = 2a^2 + 2b^2 = 2(a^2 + b^2)$$

$$12.1. \quad 32 = 2x^2 \Leftrightarrow x^2 = 16 \Leftrightarrow x^2 - 16 = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x^2 - 4^2 = 0 \Leftrightarrow (x-4)(x+4) = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x-4 = 0 \vee x+4 = 0 \Leftrightarrow x = 4 \vee x = -4 \\ S = \{-4, 4\}$$

$$12.2. \quad (x-2)\left(x+\frac{1}{2}\right) = 0 \Leftrightarrow x-2 = 0 \vee x+\frac{1}{2} = 0 \\ \Leftrightarrow x = 2 \vee x = -\frac{1}{2} \\ S = \left\{-\frac{1}{2}, 2\right\}$$

$$12.3. \quad 2x = x^2 \Leftrightarrow x^2 - 2x = 0 \Leftrightarrow x(x-2) = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee x = 2 \\ S = \{0, 2\}$$

$$12.4. \quad -x^2 = \frac{x}{2} \Leftrightarrow -2x^2 = x \Leftrightarrow x + 2x^2 = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x(1+2x) = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee 1+2x = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee x = -\frac{1}{2} \\ S = \left\{-\frac{1}{2}, 0\right\}$$

$$12.5. \quad x^2 + 4x + 4 = 0 \Leftrightarrow x^2 + 2 \times 2x + 2^2 = 0 \Leftrightarrow (x+2)^2 = 0 \\ \Leftrightarrow (x+2)(x+2) = 0 \Leftrightarrow x+2 = 0 \Leftrightarrow x = -2 \\ S = \{-2\}$$

$$12.6. \quad 1 = \frac{x^2}{4} \Leftrightarrow 4 = x^2 \Leftrightarrow x^2 - 2^2 = 0 \Leftrightarrow (x-2)(x+2) = 0 \\ \Leftrightarrow x-2 = 0 \vee x+2 = 0 \Leftrightarrow x = 2 \vee x = -2 \\ S = \{-2, 2\}$$

$$12.7. \quad (x-1)^2 - (2x-3)(x-1) = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow (x-1)[(x-1) - (2x-3)] = 0 \\ \Leftrightarrow x-1 = 0 \vee x-1-2x+3 = 0 \Leftrightarrow x = 1 \vee -x = -2 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x = 1 \vee x = 2 \\ S = \{1, 2\}$$

$$12.8. \quad 25 - 4(x-3)^2 = 0 \Leftrightarrow 5^2 - [2(x-3)]^2 = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow (5-2(x-3))(5+2(x-3)) = 0 \\ \Leftrightarrow 5-2x+6 = 0 \vee 5+2x-6 = 0 \Leftrightarrow 2x = 11 \vee 2x = 1 \\ \Leftrightarrow x = \frac{11}{2} \vee x = \frac{1}{2} \\ S = \left\{\frac{1}{2}, \frac{11}{2}\right\}$$

$$12.9. \quad (3x-1)^2 - (9x^2-1) = 0 \Leftrightarrow (3x-1)^2 - [(3x)^2-1^2] = 0 \\ \Leftrightarrow (3x-1)^2 - (3x-1)(3x+1) = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow (3x-1)[(3x-1) - (3x+1)] = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow (3x-1)(3x-1-3x-1) = 0 \Leftrightarrow -2(3x-1) = 0 \\ \Leftrightarrow 3x-1 = 0 \Leftrightarrow 3x = 1 \Leftrightarrow x = \frac{1}{3} \\ S = \left\{\frac{1}{3}\right\}$$

13.1. A parte verde da figura é formada por quatro quartos de círculo de raios $2a$, $2a + 2a = 4a$, $4a + 2a = 6a$ e $6a + 2a = 8a$, respetivamente

$$A = \frac{1}{4}\pi \times (2a)^2 + \frac{1}{4}\pi \times (4a)^2 + \frac{1}{4}\pi \times (6a)^2 + \frac{1}{4}\pi \times (8a)^2 \\ = \frac{1}{4}\pi (4a^2 + 16a^2 + 36a^2 + 64a^2) = \frac{1}{4}\pi \times 120a^2 = 30\pi a^2$$

$$13.2. \quad A_{\text{total}} = (2a)^2 + 30\pi a^2$$

Para $a = 2$

$$A_{\text{total}} = 4^2 + 30\pi \times 2^2 = 16 + 30\pi \times 4 = 16 + 120\pi \\ \approx 16 + 120 \times 3,1416 \approx 393,0$$

$$A \approx 393,0 \text{ cm}^2$$

$$14.1. \quad V = (2y-1)^3 = (2y-1)(2y-1)^2 = (2y-1)(4y^2-4y+1) \\ = 8y^3-8y^2+2y-4y^2+4y-1 = 8y^3-12y^2+6y-1$$

$$14.2. \quad A = 6 \times (2y-1)^2 = 6(4y^2-4y+1) = 24y^2-24y+6$$

$$15.1. \quad A = \pi(r+3)^2 - \pi r^2 = \pi(r^2+6r+9) - \pi r^2 \\ = \pi r^2 + 6\pi r + 9\pi - \pi r^2 = 6\pi r + 9\pi$$

$$15.2. \quad A = 6\pi \times 20 + 9\pi = 120\pi + 9\pi = 129\pi \\ \approx 129 \times 3,1416 \approx 405,3 \\ A \approx 405,3 \text{ m}^2$$

16.1. Seja x a idade do António

$$x^2 = 16 + (x-4)(x+4) \Leftrightarrow x^2 = 16 + x^2 - 16 \Leftrightarrow 0x^2 = 0$$

A equação $x^2 = 16 + (x-4)(x+4)$ é possível indeterminada. Logo, não é possível, com estes dados, determinar a idade do António.

pág. 85

$$17.1. \quad 4 \times 4x + 4 \times x + 4 \times 10 = 180 \Leftrightarrow 20x + 40 = 180 \Leftrightarrow 20x = 140 \\ \Leftrightarrow x = 7$$

$$x = 7 \text{ cm}$$

$$17.2. \quad 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

$$V = 4x \times x \times 10 = 40x^2$$

$$40x^2 = 1000 \Leftrightarrow x^2 = \frac{1000}{40} \Leftrightarrow x^2 = 25 \Leftrightarrow x^2 - 5^2 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-5)(x+5) = 0 \Leftrightarrow x-5 = 0 \vee x+5 = 0$$

$$\Leftrightarrow x = 5 \vee x = -5$$

Como $x > 0$, $x = 5 \text{ cm}$

$$18.1. \quad A = (20-2x)(30-2x) = 600 - 4x - 60x + 4x^2 \\ = 600 - 64x + 4x^2$$

18.2. Não pode. A área da folha de cartolina é 600 cm^2 . Logo, a área da base da caixa tem de ser inferior.

$$19.1. \quad (x-3)^2 - 2x + 6 = (x-3)^2 - (2x-6) = \\ = (x-3)^2 - 2(x-3) = (x-3)(x-3-2) = \\ = (x-3)(x-5)$$

$$19.2. \quad (x-3)^2 = 2x-6 \Leftrightarrow (x-3)^2 - 2x+5 = 0 \\ (x-3)(x-5) = 0 \Leftrightarrow x-3 = 0 \vee x-5 = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x = 3 \vee x = 5 \\ S = \{3, 5\}$$

20. $y = 16 - x^2$

20.1. O ponto A tem ordenada $y = 0$

$$0 = 16 - x^2 \Leftrightarrow 4^2 - x^2 = 0 \Leftrightarrow (4 - x)(4 + x) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 4 - x = 0 \vee 4 + x = 0 \Leftrightarrow x = 4 \vee x = -4$$

Como $x > 0$, $x = 4$ pelo que A (4, 0).

O ponto B tem abcissa $x = 0$

$$Y = 16 - 0^2 = 16. \text{ Logo, B (0, 16).}$$

20.2. $A = \frac{x \times y}{2} = \frac{1}{2} \times x \times y$

$$\text{Como } y = 16 - x^2, \text{ temos } A = \frac{1}{2} x (16 - x^2) = 8x - \frac{1}{2} x^3.$$

21.1. O comprimento da circunferência é igual a x cm.

$$2\pi r = x \Leftrightarrow r = \frac{x}{2\pi}$$

21.2. $A(x) = \pi r^2 = \pi \left(\frac{x}{2\pi} \right)^2 = \pi \times \frac{x^2}{4\pi^2} = \frac{\pi}{4\pi^2} x^2 =$
 $= \frac{1}{4\pi} x^2 = \frac{x^2}{4\pi}$

pág. 86

Verifica se já sabes

1.

Monómio	Forma canónica	Parte numérica	Parte literal	Grau
$\frac{b}{25}$	$\frac{b}{25}$	$\frac{b}{25}$	Não tem	0
$8xax^2yb$	$8abx^3y$	$8ab$	x^3y	4
$\frac{y}{3}baxy$	$\frac{1}{3}abxy^2$	$\frac{1}{3}ab$	xy^2	3

2. A: $\frac{ay}{3}xy = \frac{a}{3}xy^2$; B: $\frac{2xyax}{6} = \frac{2}{6}ax^2y = \frac{1}{3}ax^2y$;

C: $\frac{1}{4}xy^2ab = \frac{1}{4}abxy^2$; D: $\frac{y}{3}ax^2 = \frac{1}{3}ax^2y$;

E: 3, 14

Iguais: B e D

Semelhantes: A e C

3.1. $3xy^2 \times axy^2 = 3ax^2y^4$; $3xy^2 + axy^2 = (3+a)xy^2$

3.2. $7x^2yz \times \frac{1}{2}bxy^2z = \frac{7}{2}bx^3y^3z^2$

3.3. $(2+3c)xy \times axy = a(2+3c)x^2y^2$;
 $(2+3c)xy + axy = (2+3x+a)xy$

3.4. $2ay^2z \times \frac{c}{2}zy = acy^4z^2$; $2ay^2z + \frac{c}{2}zy = \left(2a + \frac{c}{2}\right)y^2z$

4.1. $5x^2 - 7x + 2 - \frac{1}{2}x + x^2 = 6x^2 - \left(7 + \frac{1}{2}\right)x + 2 = 6x^2 - \frac{15}{2}x + 2$

Grau 2

4.2. $7ax^2 + 2by + x^2 + \frac{1}{2}y = (7a+1)x^2 + \left(2b + \frac{1}{2}\right)y$

Grau 2

pág. 87

5. $\left(x^2 + \frac{x}{2} - 3\right)(x+5) = x^3 + 5x^2 + \frac{x^2}{2} + \frac{5x}{2} - 3x - 15 =$
 $= x^3 + \left(5 + \frac{1}{2}\right)x^2 + \left(\frac{5}{2} - 2\right)x - 15 = x^3 + \frac{11}{2}x^2 - \frac{1}{2}x - 15$

6.1. $(-2x+1)^2 = 4x^2 - 4x + 1$

6.2. $\left(\frac{1}{2} - x^2\right)^2 = \frac{1}{4} - 2 \times \frac{1}{2} \times x^2 + (x^2)^2 = \frac{1}{4} - x^2 + x^4$

6.3. $(2x-1)(2x+1) = (2x)^2 - 1^2 = 4x^2 - 1$

6.4. $-\left(\frac{1}{2} - x\right)\left(\frac{1}{2} + x\right) = -\left(\frac{1}{4} - x^2\right) = x^2 - \frac{1}{4}$

7.1. $4x^2 - 1 = (2x)^2 - 1^2 = (2x-1)(2x+1)$

7.2. $7x^2 - x = x(7x-1)$

7.3. $x^2 - 2x + 1 = (x-1)^2$

7.4. $(x-3)^2 - 16 = (x-3)^2 - 4^2 = (x-3-4)(x-3+4)$
 $= (x-7)(x+1)$

7.5. $(x-1)^2 - (2x+1)(x-1) = (x-1)[(x-1) - (2x+1)]$
 $= (x-1)(x-1-2x-1) = (x-1)(-x-2)$

7.6. $8x^2 - 2 = 2(4x^2 - 1) = 2[(2x)^2 - 1^2] = 2(2x-1)(2x+1)$

8.1. $\left(2 \times \frac{1}{2} - 3\right)^2 - \left(\frac{1}{2} - 7\right)^2 = 0 \Leftrightarrow (1-3)^2 - \left(-\frac{13}{2}\right)^2 = 0$
 $\Leftrightarrow 4 - \frac{169}{4} = 0$ (falso)

$(2 \times 0 - 3)^2 - (0 - 7)^2 = 0 \Leftrightarrow 9 - 49 = 0$ (falso)

$\frac{1}{2}$ e 0 não são soluções da equação

8.2. $(2x-3)^2 - (x-7)^2 =$
 $= [(2x-3) - (x-7)][(2x-3) + (x-7)] =$
 $= (2x-3-x+7)(2x-3+x-7) = (x+4)(3x-10)$

8.3. $(2x-3)^2 - (x-7)^2 = 0 \Leftrightarrow (x+4)(3x-10) = 0$
 $\Leftrightarrow x+4=0 \vee 3x-10=0 \Leftrightarrow x=-4 \vee x=\frac{10}{3}$

$$S = \left\{-4, \frac{10}{3}\right\}$$

9.1. $x^2 = x \Leftrightarrow x^2 - x = 0 \Leftrightarrow x(x-1) = 0$
 $\Leftrightarrow x=0 \vee x-1=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x=1$
 $S = \{0, 1\}$

9.2. $4 = \frac{1}{9}x^2 \Leftrightarrow \frac{1}{9}x^2 - 4 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 36 = 0 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x^2 - 6^2 = 0 \Leftrightarrow (x-6)(x+6) = 0$
 $\Leftrightarrow x-6=0 \vee x+6=0 \Leftrightarrow x=6 \vee x=-6$
 $S = \{-6, 6\}$

9.3. $5x^2 = 7x^2 \Leftrightarrow 7x^2 - 2x^2 = 0 \Leftrightarrow 5x^2 = 0 \Leftrightarrow 5 \times x \times x = 0$
 $\Leftrightarrow x=0$
 $S = \{0\}$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 5

$$\begin{aligned}
 9.4. \quad 49x^2 - (x-3)^2 &= 0 \Leftrightarrow (7x)^2 - (x-3)^2 = 0 \Leftrightarrow \\
 &\Leftrightarrow [7x - (x-3)][7x + (x-3)] = 0 \\
 &\Leftrightarrow 7x - x + 3 = 0 \vee 7x + x - 3 = 0 \Leftrightarrow 6x = -3 \vee 8x = 3 \\
 &\Leftrightarrow x = -\frac{1}{2} \vee x = \frac{3}{8}
 \end{aligned}$$

$$S = \left\{ -\frac{1}{2}, \frac{3}{8} \right\}$$

$$\begin{aligned}
 9.5. \quad x(x^2 - 4) &= 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee x^2 - 2^2 = 0 \Leftrightarrow \\
 &\Leftrightarrow x = 0 \vee (x-2)(x+2) = 0 \Leftrightarrow \\
 &\Leftrightarrow x = 0 \vee x-2 = 0 \vee x+2 = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee x = 2 \vee x = -2 \\
 S &= \{-2, 0, 2\}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 9.6. \quad 27 + (x-3)^2 &= 0 \Leftrightarrow (x-3)^2 = -27 \\
 \text{Equação impossível.} \\
 S &= \emptyset
 \end{aligned}$$

$$10. \quad h(t) = -4,9t^2 + 20$$

$$10.1. \quad h(1) = -4,9 \times 1^2 + 20 = 15,1$$

Ao fim de 1 segundo, o objeto está a 15,1 m

$$10.2. \quad h(1,5) = -4,9 \times 1,5^2 + 20 = 8,975;$$

Ao fim de 1,5 s o objeto está a uma altura de 8,975 m

$$10.3. \quad h(t) = 0 \Leftrightarrow -4,9t^2 + 20 = 0 \Leftrightarrow t^2 - \frac{20}{4,9} = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow t^2 - \left(\sqrt{\frac{20}{4,9}} \right)^2 = 0 \Leftrightarrow \left(t - \sqrt{\frac{20}{4,9}} \right) \left(t + \sqrt{\frac{20}{4,9}} \right) = 0$$

$$\Leftrightarrow t - \sqrt{\frac{20}{4,9}} = 0 \vee t + \sqrt{\frac{20}{4,9}} = 0$$

$$t = \sqrt{\frac{20}{4,9}} \vee t = -\sqrt{\frac{20}{4,9}}$$

$$\text{Como } t > 0, \text{ vem } t = \sqrt{\frac{20}{4,9}} \approx 2,0 \text{ s.}$$

pág. 88

Avaliação

$$1. \quad 2x - 3 - \frac{x}{2} + y - \frac{y}{3} = 2x - \frac{1}{2}x + y - \frac{1}{3}y - 3 = \frac{3}{2}x + \frac{2}{3}y - 3$$

Resposta: (D)

$$2. \quad (x-2)^2 = (x-2)(x-2)$$

Resposta: (C)

3. Pela lei do anulamento do produto,

$$(x+1)(2x-3) = 0 \Leftrightarrow x+1 = 0 \vee 2x-3 = 0$$

Resposta: (C)

$$\begin{aligned}
 4. \quad 9 - (x-1)^2 &= 3^2 - (x-1)^2 = [3 - (x-1)][3 + (x-1)] = \\
 &= (3-x+1)(3+x-1) = (4-x)(2+x) = (2+x)(4-x)
 \end{aligned}$$

Resposta: (D)

5. A equação $x^2 + 1 = 0$ e $(x-3)^2 = -4$ são impossíveis.

Resposta: (D)

$$6. \quad A = (2x+3)(x+x+1) = (2x+3)(2x+1)$$

Resposta: (A)

$$\begin{aligned}
 7.1. \quad 2x^2 - 2 &= 0 \Leftrightarrow 2(x^2 - 1) = 0 \Leftrightarrow 2(x-1)(x+1) = 0 \Leftrightarrow \\
 &\Leftrightarrow x-1 = 0 \vee x+1 = 0 \Leftrightarrow x = 1 \vee x = -1 \\
 S &= \{-1, 1\}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 7.2. \quad \frac{1}{2}x^2 &= \frac{1}{4} \Leftrightarrow 2x^2 = 1 \Leftrightarrow x^2 = \frac{1}{2} \Leftrightarrow x^2 - \left(\sqrt{\frac{1}{2}} \right)^2 = 0 \\
 &\Leftrightarrow \left(x - \sqrt{\frac{1}{2}} \right) \left(x + \sqrt{\frac{1}{2}} \right) = 0 \\
 &\Leftrightarrow x - \sqrt{\frac{1}{2}} = 0 \vee x + \sqrt{\frac{1}{2}} = 0 \Leftrightarrow x = \sqrt{\frac{1}{2}} \vee x = -\sqrt{\frac{1}{2}} \\
 S &= \left\{ -\sqrt{\frac{1}{2}}, \sqrt{\frac{1}{2}} \right\}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 7.3. \quad x(x-1) \left(x - \frac{1}{2} \right) &= 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee x-1 = 0 \vee x - \frac{1}{2} = 0 \\
 &\Leftrightarrow x = 0 \vee x = 1 \vee x = \frac{1}{2} \\
 S &= \left\{ 0, \frac{1}{2}, 1 \right\}
 \end{aligned}$$

pág. 89

$$8. \quad \left(x + \frac{a}{2} \right)^2 - \left(\frac{a}{2} \right)^2 = x^2 + 2 \times x \times \frac{a}{2} + \frac{a^2}{4} - \frac{a^2}{4} = x^2 + \frac{a}{2}x$$

9.1. $x^2 - 25 = x^2 - 5^2$ representa a área da parte da figura colorida a amarelo.

$$\begin{aligned}
 9.2. \quad \overline{AD} = \overline{DC} &= x; \quad \overline{EF} = \overline{FG} = 5; \quad \overline{AE} = \overline{CG} = x-5 \\
 P &= 2x + 2 \times 5 + 2(x-5) = 2x + 10 + 2x - 10 = 4x
 \end{aligned}$$

$$10.1. \quad 6n^2 - 4(2n^2 - 3) = 6n^2 - 4 - 2n^2 + 3 = 4n^2 - 1$$

$$10.2. \quad \frac{1}{2}(6n^2 - 4) = 3n^2 - 2$$

$$\begin{aligned}
 10.3. \quad 4n^2 + 1 &= 101 \Leftrightarrow 4n^2 + 100 = 0 \Leftrightarrow n^2 - 25 = 0 \\
 &\Leftrightarrow n^2 - 5^2 = 0 \Leftrightarrow (n-5)(n+5) = 0 \\
 &\Leftrightarrow n-5 = 0 \vee n+5 = 0 \Leftrightarrow n = 5 \vee n = -5 \\
 \text{Como } n \in \mathbb{N}, n &= 5
 \end{aligned}$$

$$6n^2 - 4 - (4n^2 + 1) = 6n^2 - 4 - 4n^2 - 1 = 2n^2 - 5$$

$$\text{Para } n = 5, 2n^2 - 5 = 2 \times 25 - 5 = 45$$

A 2ª pilha tem 45 cartões.

$$\begin{aligned}
 11. \quad (x-25)^2 &= x^2 - 25 \Leftrightarrow x^2 - 50x + 25^2 - x^2 + 25 = 0 \\
 &\Leftrightarrow -50x + 625 + 25 = 0 \Leftrightarrow 50x = 650 \Leftrightarrow x = \frac{650}{50} \\
 &\Leftrightarrow x = 13 \\
 \text{Pensou no número } 13
 \end{aligned}$$

pág. 90

Jogos, desafios e curiosidades

$$1.1. \quad (10+x)(10-x) = 10+x+10-x = 20$$

$$\begin{aligned}
 1.2. \quad (10+x)^2 + (10-x)^2 &= 208 \Leftrightarrow \\
 &\Leftrightarrow 100 + 20x + x^2 + 100 - 20x + x^2 - 208 = 0 \Leftrightarrow \\
 &\Leftrightarrow 2x^2 - 8 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 4 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 2^2 = 0 \Leftrightarrow \\
 &\Leftrightarrow (x-2)(x+2) = 0 \Leftrightarrow x-2 = 0 \vee x+2 = 0 \\
 &\Leftrightarrow x = 2 \vee x = -2
 \end{aligned}$$

Para $x = 2$

$$10+x = 10+2 = 12$$

$$10-x = 10-2 = 8$$

Para $x = -2$

$$10+x = 10+(-2) = 8$$

$$10-x = 10-(-2) = 12$$

Os números são 8 e 12.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 5

2.1. $4^2 = x^2 + (2x-4)^2 \Leftrightarrow 16 = x^2 + 4x^2 - 16x + 16$

$$\Leftrightarrow 5x^2 - 16x = 0 \Leftrightarrow x(5x-16) = 0$$

$$\Leftrightarrow x = 0 \vee 5x - 16 = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee x = \frac{16}{5}$$

Como $x \neq 0$, vem $x = \frac{16}{5}$

2.2. Se $x = \frac{16}{5}$, $2x-4 = 2 \times \frac{16}{5} - 4 = \frac{32}{5} - \frac{20}{5} = \frac{12}{5}$

$$4^2 = \left(\frac{16}{5}\right)^2 + \left(\frac{12}{5}\right)^2$$

2.3. $8^2 = x^2 + (2x-8)^2 \Leftrightarrow 64 = x^2 + (4x^2 - 32x + 64)$

$$\Leftrightarrow 64 = 5x^2 - 32x + 64 \Leftrightarrow 5x^2 - 32x = 0$$

$$\Leftrightarrow x(5x-32) = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee 5x - 32 = 0$$

$$\Leftrightarrow x = 0 \vee x = \frac{32}{5}$$

Como $x \neq 0$, $x = \frac{32}{5}$

Se $x = \frac{32}{5}$, $2x-8 = 2 \times \frac{32}{5} - 8 = \frac{64}{5} - \frac{40}{5} = \frac{24}{5}$

Logo, $8^2 = \left(\frac{32}{5}\right)^2 + \left(\frac{24}{5}\right)^2$.

3.1. $x^2 + (2x+1) = x^2 + 2 \times x \times 1 + 1^2 = (x+1)^2$

3.2. Por exemplo, x e $4x+4$,

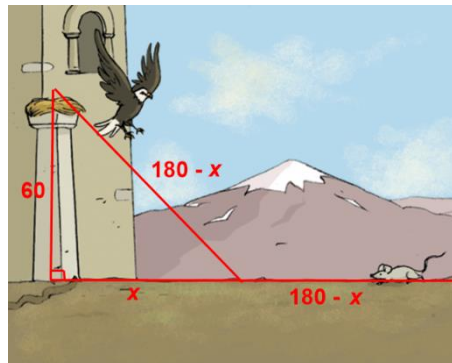
$$x^2 + (4x+4) = x^2 + 2 \times 2x + 2^2 = (x+2)^2$$

$$(x+0,5)^2 = x^2 + 2^2 \Leftrightarrow x^2 + 2 \times 0,5x + 0,5^2 = x^2 + 4$$

$$\Leftrightarrow x = 4 - 0,25 \Leftrightarrow x = 3,75$$

A profundidade da água é de 3,75 cúbitos.

4.3. $3 \times 60 = 180$

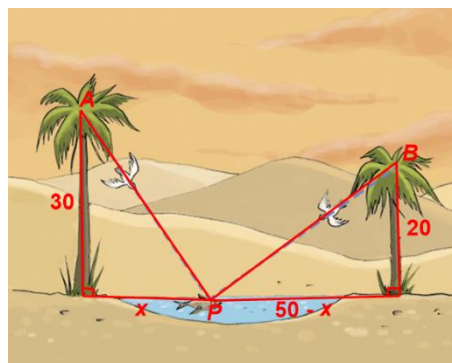


$$(180-x)^2 = x^2 + 60^2 \Leftrightarrow 180^2 - 360x + x^2 = x^2 + 60^2$$

$$\Leftrightarrow -360x = 3600 - 32400 \Leftrightarrow 360x = 28800$$

$$\Leftrightarrow x = 80$$

5.



$$\overline{AB} = \overline{BP}$$

Então, pelo teorema de Pitágoras,

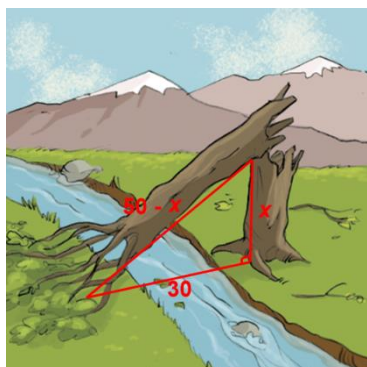
$$30^2 + x^2 = 20^2 + (50-x)^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 900 + x^2 = 400 + 2500 - 100x + x^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 100x = 2900 - 900 \Leftrightarrow 100x = 2000 \Leftrightarrow x = 20$$

O peixe apareceu a 20 côvados da palmeira maior.

4.1.

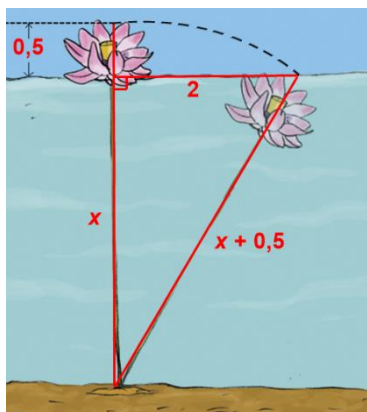


$$(50-x)^2 = x^2 + 30^2 \Leftrightarrow 2500 - 100x + x^2 = x^2 + 900$$

$$\Leftrightarrow -100x = -1600 \Leftrightarrow x = 16$$

A árvore quebrou a menos de 16 braças do solo.

4.2.



pág. 91

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

Capítulo 6

pág. 94

Atividades de diagnóstico

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

Para $x = 3$,

$$2 \times 3 - 1 = \frac{1}{2}(3 - 3) \Leftrightarrow 5 = \frac{1}{2} \times 0 \Leftrightarrow 5 = 0 \quad (\text{falso})$$

Para $x = -\frac{1}{3}$

$$2 \times \left(-\frac{1}{3}\right) - 1 = \frac{1}{2}\left(-\frac{1}{3} - 3\right) \Leftrightarrow -\frac{2}{3} - 1 = \frac{1}{2} \times \left(-\frac{10}{3}\right) \Leftrightarrow -\frac{5}{3} = -\frac{10}{6} \Leftrightarrow -\frac{5}{3} = -\frac{5}{3} \quad (\text{verdadeiro})$$

2. $1 - 2\left(\frac{x-1}{3}\right) - \frac{x+1}{2} = 0 \Leftrightarrow \Leftrightarrow \frac{1}{6} \frac{2x-2}{3} - \frac{x+1}{2} = 0$

$$\Leftrightarrow 6 - 4x + 4 - 3x - 3 = 0 \Leftrightarrow -7x = -7 \Leftrightarrow x = 1$$

Resposta: (C)

3.1. $0 = -\frac{1}{2}x \Leftrightarrow 0 = -x \Leftrightarrow x = 0$

 $S = \{0\}$. Equação possível determinada em $\mathbb{Z}$ e em $\mathbb{Q}$.

3.2. $-5x - 3(x - 1) = 3 - 8x \Leftrightarrow -5x - 3x + 3 + 8x = 3 \Leftrightarrow 0x = 0$

Equação indeterminada em $\mathbb{Z}$ ($S = \mathbb{Z}$) e em $\mathbb{Q}$ ($S = \mathbb{Q}$).

3.3. $-\frac{1}{3}(x - 1) = -\frac{1}{6} - \frac{x - 1}{5} \Leftrightarrow -\frac{x - 1}{3} = -\frac{1}{6} - \frac{x - 1}{5} \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow -10x + 10 = -5 - 6x + 6 \Leftrightarrow -10 + 6x = -5 + 6 - 10 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -4x = -9 \Leftrightarrow x = \frac{9}{4}$$

Equação impossível em $\mathbb{Z}$ ($S = \emptyset$) e possível e determinadaem $\mathbb{Q}$ ($S = \left\{\frac{9}{4}\right\}$).

3.4. $6 - \frac{1}{4}\left(x - \frac{1}{3}\right) = -\frac{x - 2}{4} \Leftrightarrow 24 - x + \frac{1}{3} = -x + 2 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow -x + x = 2 - 24 + \frac{1}{3} \Leftrightarrow 0x = -22 + \frac{1}{3}$$

 $S = \emptyset$ Equação impossível em $\mathbb{Z}$ e em $\mathbb{Q}$.

4. $\frac{x+7}{2} + \frac{x}{3} + 14 + 2(x+7) = 2 \times 5x + 2 \times (x+2) \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \frac{x+7}{2} + \frac{x}{3} + 14 + 2x + 14 = 10x + 2x + 4$$

$$\Leftrightarrow \frac{x+7}{2} + \frac{x}{3} - 10x = -24 \Leftrightarrow 3x + 21 + 2x - 60x = -144$$

$$\Leftrightarrow -55x = -144 - 21 \Leftrightarrow -55x = -165$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{165}{55} \Leftrightarrow x = 3$$

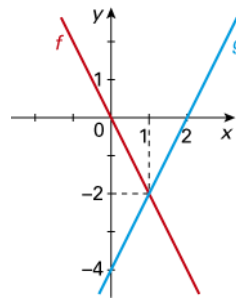
Resposta: (C)

5. $4x + 4 \times 30 - 32 = 228 \Leftrightarrow 4x = 228 - 120 + 32 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow 4x = 140 \Leftrightarrow x = \frac{140}{4} \Leftrightarrow x = 35$$

Resposta: (A)

6.

**Cálculos auxiliares**

$$f(0) = 0, f(1) = -2; g(0) = -4, g(2) = 0$$

7. I: $y = -x - 4 \rightarrow$ Reta f

II: $x = 3 \rightarrow$ Reta a

III: $y = -\frac{3}{5}x + 3 \rightarrow$ Reta d

IV: $y = -x \rightarrow$ Reta c

V: $y = -3 \rightarrow$ Reta b

VI: $y = \frac{3}{4}x + 3 \rightarrow$ Reta e

x	y
0	-4
-4	0

x	y
0	3
5	0
x	y
0	0
3	-3
x	y
0	3
-4	0

$$a \rightarrow \text{II}; b \rightarrow \text{V}; c \rightarrow \text{IV}; d \rightarrow \text{III}; e \rightarrow \text{VI e } f \rightarrow \text{I}$$

8. A reta representa graficamente a função g passa na origem do referencial. Logo, $g(x) = ax$.

A reta que representa graficamente a função f passa nos pontos $A(0, 3)$ e $B(4, 0)$.

Portanto, como as retas têm o mesmo declive,

$$a = \frac{0-3}{4-0} = -\frac{3}{4} \text{ e } g(x) = -\frac{3}{4}x$$

Resposta: (C)**Atividade inicial 1**

pág. 96

1. $y = ax + 3, x \in \mathbb{N}$

2.1. $x = 50$

$$y = 0,5 \times 50 + 3 = 28$$

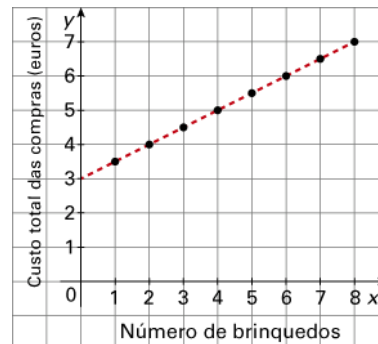
A Ana gastou 28 €.

2.2. $y = 18 \Leftrightarrow 0,5x + 3 = 18 \Leftrightarrow 0,5x = 15 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x = \frac{15}{0,5} \Leftrightarrow x = 15 \times 2 \Leftrightarrow x = 30$$

A Ana comprou 30 brinquedos.

2.3.



2.4. Por exemplo: $(2, 4)$, $(4, 5)$ e $(6, 6)$

2.5. Se $x = 2, y = 0,5 \times 2 + 3 = 4 \neq 5$

Logo, o ponto de coordenadas $(4, 5)$ não pertence à representação gráfica da função.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 6

pág. 97

Questão 1

$$1.1. \quad -7ax - y = ax + 3 \Leftrightarrow -y = ax + 7ax + 3 \Leftrightarrow -y = 8ax + 3 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow y = -8ax - 3$$

$$1.2. \quad -\frac{1}{2}(ax - y) = ax \Leftrightarrow -ax + y = 2ax \Leftrightarrow y = 2ax + ax \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow y = 3ax$$

$$1.3. \quad 5ax + 2 = 3a(2 + x) \Leftrightarrow 5ax + 2 = 6a + 3ax \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow 5ax - 3ax = 6a - 2 \Leftrightarrow 2ax = 6a - 2 \Leftrightarrow x = \frac{3a - 1}{a}$$

$$1.4. \quad \frac{1}{2}x - \frac{ax + 1}{4} = 0 \Leftrightarrow 2x - ax - 1 = 0 \Leftrightarrow (2 - a)x = 1 \\ \Leftrightarrow x = \frac{1}{2 - a}$$

Questão 2

$$2.1. a) \quad 3 = -y^2 + c \Leftrightarrow y^2 = c - 3 \\ \text{Se } c - 3 \geq 0, \text{ ou seja, se } c \geq 3, \text{ vem} \\ y = -\sqrt{c - 3} \vee y = \sqrt{c - 3}$$

$$b) \quad x^2 + y = 0 \Leftrightarrow x^2 = -y \\ \text{Se } -y \geq 0, \text{ ou seja, se } y \leq 0, \text{ vem} \\ x = -\sqrt{-y} \vee x = \sqrt{-y}$$

$$c) \quad ax^2 + 2 = 3 \Leftrightarrow ax^2 = 1 \Leftrightarrow x^2 = \frac{1}{a} \\ \text{Se } \frac{1}{a} > 0, \text{ ou seja, se } a > 0 \text{ vem } x = -\sqrt{\frac{1}{a}} \vee x = \sqrt{\frac{1}{a}}.$$

$$d) \quad \frac{x^2 - 1}{4} = y \Leftrightarrow x^2 - 1 = 4y \Leftrightarrow x^2 = 4y + 1 \\ \text{Se } 4y + 1 \geq 0 \text{ vem, } x = -\sqrt{4y + 1} \vee x = \sqrt{4y + 1}$$

pág. 98

Questão 3

$$\bullet V = \pi r^2 h \Leftrightarrow h = \frac{V}{\pi r^2}$$

$$\bullet V = \pi r^2 h \Leftrightarrow V = \pi h \times r^2 \Leftrightarrow r^2 = \frac{V}{\pi h}$$

$$\text{Como } V > 0, h > 0 \text{ e } r > 0, \text{ vem } r = \sqrt{\frac{V}{\pi h}}$$

Atividades de aplicação

$$1.1. \quad V = at \Leftrightarrow a = \frac{V}{t}$$

$$V = V_0 + at \Leftrightarrow at = V - V_0 \Leftrightarrow a = \frac{V - V_0}{t}$$

$$e = V_0 t + \frac{at^2}{2} \Leftrightarrow 2e = 2V_0 t + at^2 \Leftrightarrow at^2 = 2e - 2V_0 t \\ \Leftrightarrow a = \frac{2e - 2V_0 t}{t^2}$$

$$1.2. \quad e = \frac{at^2}{2} \Leftrightarrow 2e = at^2 \Leftrightarrow t^2 = \frac{2e}{a}$$

$$\text{Como } t \geq 0, \text{ temos, para } a \neq 0 \text{ e } \frac{2e}{a} > 0, t = \sqrt{\frac{2e}{a}}.$$

pág. 99

$$2.1. \quad P = 2\pi R \Leftrightarrow R = \frac{P}{2\pi}$$

$$2.2. \quad V = RI \Leftrightarrow I = \frac{V}{R}$$

$$2.3. \quad J = cni \Leftrightarrow i = \frac{J}{cn}$$

$$2.4. \quad P^2 = ka^3 \Leftrightarrow P = -\sqrt{ka^3} \vee P = \sqrt{ka^3} \text{ se } ka^3 > 0$$

$$2.5. \quad E_c = \frac{mv^2}{2} \Leftrightarrow mv^2 = 2E_c \Leftrightarrow v^2 = \frac{2E_c}{m} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow v = -\sqrt{\frac{2E_c}{m}} \vee v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}} \text{ se } \frac{2E_c}{m} > 0$$

$$2.6. \quad A = 2\pi r(h + r) \Leftrightarrow A = 2\pi rh + 2\pi r^2 \Leftrightarrow 2\pi rh = A - 2\pi r^2 \\ \Leftrightarrow h = \frac{A - 2\pi r^2}{2\pi r} \Leftrightarrow h = \frac{A}{2\pi r} - r$$

$$3.1. \quad C = \frac{5}{9}(F - 32) \Leftrightarrow C = \frac{5}{9}F - \frac{160}{9} \Leftrightarrow 9C = 5F - 160 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow -5F = -9C - 160 \Leftrightarrow F = \frac{-9C - 160}{-5} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$3.2. \quad C = -5 \\ F = \frac{9}{5} \times (-5) + 32 = -9 + 32 = 23 \\ -5^\circ\text{C corresponde a } 23^\circ\text{F}$$

$$3.3. \quad F = 68 \\ C = \frac{5}{9}(68 - 32) = \frac{5}{9} \times 36 = 5 \times 4 = 20 \\ 68^\circ\text{F corresponde a } 20^\circ\text{C}.$$

$$4.1. \quad h = 3a + 90 \\ a = 20 \\ h = 3 \times 20 + 90 = 60 + 90 = 150 \\ h = 150 \text{ cm} = 1,5 \text{ m}$$

$$4.2. \quad h = 3a + 90 \Leftrightarrow h - 90 = 3a \Leftrightarrow 3a = h - 90 \Leftrightarrow a = \frac{h - 90}{3} \\ \Leftrightarrow a = \frac{h}{3} - 30$$

$$h = 1,8 \text{ m} = 180 \text{ cm}$$

$$a = \frac{180}{3} - 30 = 60 - 30 = 30$$

$$a = 30 \text{ cm}$$

$$5. \quad t = 15 \text{ s} + 3 \text{ d}$$

$$5.1. \quad s = 1,5 \text{ e } d = 2 \\ t = 15 \times 1,5 + 3 \times 2 = 28,5 \\ t = 28,5 \text{ min} = 28 \text{ min } 30 \text{ s}$$

$$5.2. \quad t = 12 \text{ e } d = 1,5 \\ 12 = 15 \text{ s} + 3 \times 1,5 \Leftrightarrow 12 - 4,5 = 15 \text{ s} \Leftrightarrow 15 \text{ s} = 7,5 \\ \Leftrightarrow s = \frac{7,5}{15} \Leftrightarrow s = 0,5$$

$$s = 0,5 \text{ km}$$

$$5.3. \quad t = 15 \text{ s} + 3 \text{ d} \Leftrightarrow -3 \text{ d} = 15 \text{ s} - t \Leftrightarrow 3 \text{ d} = t - 15 \text{ s} \\ \Leftrightarrow d = \frac{t - 15 \text{ s}}{3} \Leftrightarrow d = \frac{t}{3} - 5 \text{ s}$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 6

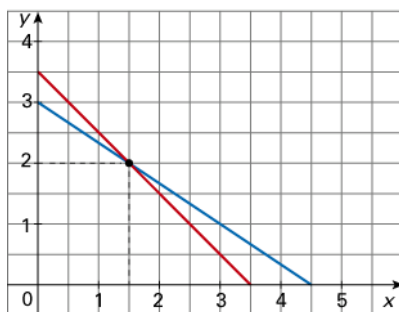
Atividade inicial 2

pág. 100

1. $2x + 3y = 9$
3. Se $x = 3$ e $y = 1$
 $2 \times 3 + 3 \times 1 = 9$
 $4 \times 3 + 4 \times 1 = 16$
 Por exemplo, $(x, y) = (3; 1)$
4. Se $x = 2$ e $y = 1,5$
 $2 \times 2 + 3 \times 1,5 = 8,5$
 $4 \times 2 + 4 \times 1,5 = 14$
 Por exemplo $(x, y) = (2; 1,5)$
5. (A) $\left(4, \frac{1}{3}\right)$; $2 \times 4 + 3 \times \frac{1}{3} = 8 + 1 = 9$
 $4 \times 4 + 4 \times \frac{1}{3} = 16 + \frac{4}{3} = \frac{52}{3} \neq 14$
- (B) $\left(2, \frac{3}{2}\right)$; $2 \times 2 + 3 \times \frac{3}{2} = 4 + \frac{9}{2} = \frac{17}{2} \neq 9$
- (C) $\left(3, \frac{1}{2}\right)$; $2 \times 3 + 3 \times \frac{1}{2} = 6 + \frac{3}{2} = \frac{15}{2} \neq 9$
- (D) $\left(\frac{3}{2}, 2\right)$; $2 \times \frac{3}{2} + 3 \times 2 = 3 + 6 = 9$
 $4 \times \frac{3}{2} + 4 \times 2 = 6 + 8 = 14$

Resposta: (D)

6. $2x + 3y = 9 \Leftrightarrow 3y = -2x + 9 \Leftrightarrow y = -\frac{2}{3}x + 3$
- $4x + 4y = 14 \Leftrightarrow 4y = -4x + 14 \Leftrightarrow y = -x + \frac{7}{2}$



Cálculos auxiliares

$$y = -\frac{2}{3}x + 3$$

x	y
0	3
3	1

$$y = -x + \frac{7}{2}$$

x	y
0	3,5
3,5	0

7. $(1,5; 1)$; 1,5 representa o custo, em euros, de um frasco de compota de morango e 1 representa o custo, em euros, de um frasco de compota de kiwi.

Questão 4

pág. 102

$$\begin{cases} x - y = 5 \\ 2x - y = 12 \end{cases}$$

$$(x, y) = (2, 7)$$

$$\begin{cases} 2 - 7 = 5 & \text{F} \\ 2 \times 2 - 7 = 12 & \text{F} \end{cases}$$

$$(x, y) = (7, 2)$$

$$\begin{cases} 7 - 2 = 5 & \text{V} \\ 2 \times 7 - 2 = 12 & \text{V} \end{cases}$$

(7, 2) é uma solução do sistema

Resposta: (B)

Atividades de aplicação 2

1. $x - 2y = 5 \Leftrightarrow x = 2y + 5$

Se $y = 0$, $x = 5$. Se $y = 1$, $x = 7$. Se $y = 2$, $x = 9$ Por exemplo, $(5, 0)$, $(7, 1)$ e $(9, 2)$ são soluções da equação.

pág. 103

2. $(x, y) = (1, -2)$

(A) $\begin{cases} x + y = 1 \\ 2(x + y) = 0 \end{cases}$; $\begin{cases} 1 + (-2) = -1 & \text{V} \\ 2[1 + (-2)] = 0 & \text{F} \end{cases}$

(B) $\begin{cases} x + y = 1 \\ y = -2 \end{cases}$; $1 + (-2) = 1$ F

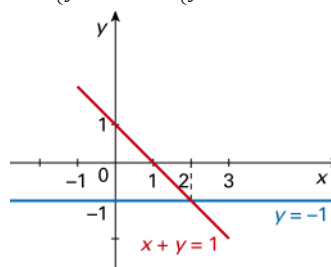
(C) $\begin{cases} 2(x + y) = y \\ x = -2 \end{cases}$; $1 = -2$ F

(D) $\begin{cases} \frac{x-1}{2} = y+2 \\ 2(x-y) = 6x \end{cases}$
 $\begin{cases} \frac{1-1}{2} = -2+2 & \Leftrightarrow \begin{cases} 0=0 & \text{V} \\ 2(1-(-2)) = 6 \times 1 & \Leftrightarrow \begin{cases} 6=6 & \text{V} \end{cases} \end{cases}$

Resposta: (D)

3.1. $\begin{cases} y = x - 3 \\ \frac{x-2}{3} = 1(y+2) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -x + y = -3 \\ \frac{x-2}{3} = 1 - y - 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x - y = 3 \\ \frac{x-2}{3} = -y - 1 \end{cases}$
 $\Leftrightarrow \begin{cases} x - y = 3 \\ x - 2 = -3y - 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x - y = 3 \\ x + 3y = -1 \end{cases}$

3.2. I $\begin{cases} x + y = 1 \\ y = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -x + 1 \\ y = -1 \end{cases}$

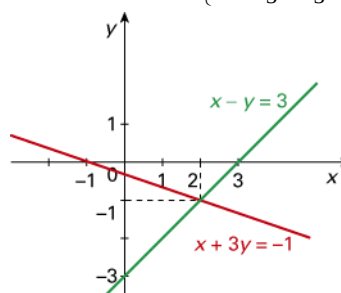


Cálculos auxiliares

$$y = -x + 1$$

x	y
0	1
2	-1

II $\begin{cases} x - y = 3 \\ x + 3y = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = x - 3 \\ y = -\frac{1}{3}x - \frac{1}{3} \end{cases}$



Cálculos auxiliares

$$y = x - 3$$

$$y = -\frac{1}{3}x - \frac{1}{3}$$

x	y
0	-3
3	0

x	y
-1	0
2	-1

Os sistemas são equivalentes porque têm a mesma solução:

$$(x, y) = (2, -1)$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 6

- 4.1. Por observação do gráfico, a solução do sistema é $(x, y) = (-4, 0)$
- 4.2. O sistema tem uma única solução porque as retas de equações $y = -\frac{3}{4}x - 3$ e $x - y = 0$ interseccionam-se num único ponto.

4.3. Por exemplo: $\begin{cases} x - y = -4 \\ x - y = 0 \end{cases}$

- 4.4. A reta r passa nos pontos $(0, 3)$ e $(6, 0)$

$$r: y = ax + b; \quad b = 3; \quad a = \frac{0-3}{6-0} = -\frac{1}{2}$$

$$r: y = -\frac{1}{2}x + 3 \Leftrightarrow 2y = -x + 6 \Leftrightarrow x + 2y = 6$$

$$\begin{cases} x + 2y = 6 \\ x - y = 0 \end{cases}$$

$(2, 2)$ é solução deste sistema porque

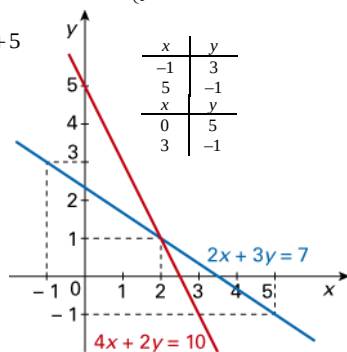
$$\begin{cases} 2 + 2 \times 2 = 6 & (V) \\ 2 - 2 = 0 & (V) \end{cases}$$

5.1. $\begin{cases} 2x + 3y = 7 \\ 4x + 2y = 10 \end{cases}$

5.2. Cálculos auxiliares

$$\begin{cases} 2x + 3y = 7 \\ 4x + 2y = 10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3y = -2x + 7 \\ 2y = -4x + 10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -\frac{2}{3}x + \frac{7}{3} \\ y = -2x + 5 \end{cases}$$

$$y = -\frac{2}{3}x + \frac{7}{3}; \quad y = -2x + 5$$



$(2, 1)$ é a solução do sistema. Cada caneca custa 2 € e cada jarra custa 1 €.

Atividade inicial 3

$$\begin{cases} x + 2y = 6 \\ -x + y = 0 \end{cases}$$

- $-x + y = 0 \Leftrightarrow y = x$
- $x + 2y = 6, y = x$
 $x + 2x = 6 \Leftrightarrow 3x = 6 \Leftrightarrow x = 2$
- $-x + y = 0, x = 2$
 $-2 + y = 0 \Leftrightarrow y = 2$
- $(x, y) = (2, 2)$ é a solução do sistema.

Questão 5

5.1. $\begin{cases} x + 2y = 3 \\ -2x + y = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 - 2y \\ -2(3 - 2y) + y = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 - 2y \\ -6 + 4y + y = 4 \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 - 2y \\ 5y = 10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -1 \\ y = 2 \end{cases}$$

$$S = \{(-1, 2)\}$$

5.2. $\begin{cases} x + y = 5 \\ 2x - y = -2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 5 - x \\ 2x - (5 - x) = -2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 5 - x \\ 2x - 5 + x = -2 \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 5 - x \\ 3x = -2 + 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 5 - x \\ x = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 4 \\ x = 1 \end{cases}$$

$$S = \{(1, 4)\}$$

5.3. $\begin{cases} 2x + 3y = 7 \\ 2(x + y) = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x + 3y = 7 \\ 2x + 2y = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x = 7 - 3y \\ 7 - 3y + 2y = 5 \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2x = 7 - 3y \\ -y = 5 - 7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x = 7 - 3 \times 2 \\ y = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x = 1 \\ y = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{2} \\ y = 2 \end{cases}$$

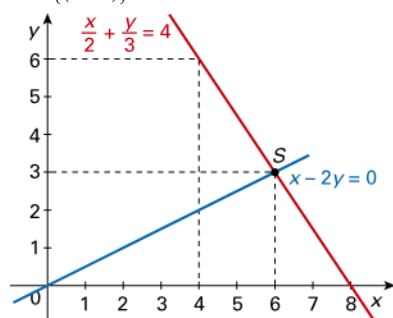
$$S = \left\{\left(\frac{1}{2}, 2\right)\right\}$$

Atividades de aplicação 3

1.1. $\begin{cases} \frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 4 \\ x - 2y = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x + 2y = 24 \\ x = 2y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3 \times 2y + 2y = 24 \\ x = 2y \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 8y = 24 \\ x = 2y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 3 \\ x = 6 \end{cases}$$

$$S = \{(6, 3)\}$$



Cálculos auxiliares

$$\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 4 \Leftrightarrow y = -\frac{3}{2}x + 12$$

$$x - 2y = 0 \Leftrightarrow y = \frac{1}{2}x$$

1.2. $\begin{cases} \frac{x+y}{3} = 0 \\ 2y + x = \frac{1}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 0 \\ x = \frac{1}{2} - 2y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{1}{2} - 2y + y = 0 \\ x = \frac{1}{2} - 2y \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -y = -\frac{1}{2} \\ x = \frac{1}{2} - 2y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = \frac{1}{2} \\ x = \frac{1}{2} - 2 \times \frac{1}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = \frac{1}{2} \\ x = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$S = \left\{\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)\right\}$$

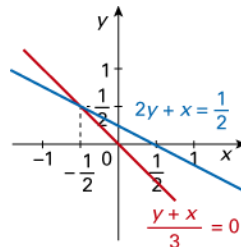
Cálculos auxiliares

$$\frac{x+y}{3} = 0 \Leftrightarrow y = -x$$

$$2y + x = \frac{1}{2} \Leftrightarrow y = -\frac{1}{2}x + \frac{1}{4}$$

$$\begin{cases} x \\ 0 \end{cases} \begin{cases} y \\ 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x \\ \frac{1}{2} \end{cases} \begin{cases} y \\ 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \\ -\frac{1}{2} \end{cases} \begin{cases} y \\ \frac{1}{2} \end{cases} \quad \begin{cases} x \\ -\frac{1}{2} \end{cases} \begin{cases} y \\ \frac{1}{2} \end{cases}$$



pág. 104

pág. 105

1.3.
$$\begin{cases} \frac{1}{2}(x+y) = \frac{y}{6} \\ 5(5+x)+y=18 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{y}{6} \\ \frac{2}{(x3)} + \frac{1}{2} = \frac{y}{6} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x+3y=y \\ 5x+y=-7 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3x+2y=0 \\ 5x+y=-7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x+2(-5x-7)=0 \\ y=-5x-7 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3x-10x-14=0 \\ y=-5x-7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -7x=14 \\ y=-5x-7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=-2 \\ y=10-7 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=-2 \\ y=3 \end{cases}$$

$$S = \{(-2, 3)\}$$

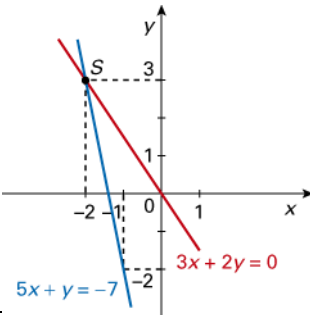
Cálculos auxiliares

$$3x+2y=0 \Leftrightarrow y = -\frac{3}{2}x$$

$$y = -5x - 7$$

x	y
-2	3
-1	-2

x	y
-2	3
0	0



1.4.
$$\begin{cases} 2x+3y = \frac{y}{2} - \frac{11}{2} \\ 3\left(\frac{y}{4} - x\right) - \frac{3y}{2} = -\frac{3}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x+6y = y-11 \\ \frac{3y}{4} - 3x - \frac{3y}{2} = -\frac{3}{2} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 4x+5y = -11 \\ 3y-12x-6y = -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x+5y = -11 \\ -12x-3y = -3 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 4x+5y = -11 \\ 4x+y = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x+5(1-4x) = -11 \\ y = 1-4x \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 4x+5-20x = -11 \\ y = 1-4x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -15x = -16 \\ y = 1-4x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{16}{15} \\ y = 1-4x \end{cases}$$

$$S = \{(1, -3)\}$$

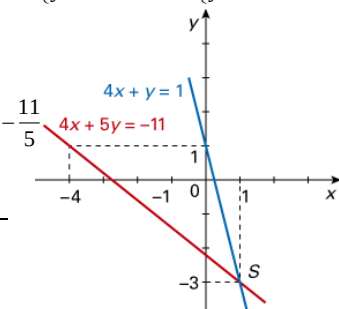
Cálculos auxiliares

$$4x+5y=-11 \Leftrightarrow y = -\frac{4}{5}x - \frac{11}{5}$$

$$y = 1 - 4x$$

x	y
-4	1
1	-3

x	y
0	1
1	-3



2. • Equação da reta que passa nos pontos $(-2, 1)$ e $(3, -1)$

$$y = ax + b; \quad a = \frac{-1-1}{3+2} = -\frac{2}{5}$$

$$y = -\frac{2}{5}x + b; (x, y) = (-2, 1)$$

$$1 = -\frac{2}{5} \times (-2) + b \Leftrightarrow 1 = \frac{4}{5} + b \Leftrightarrow 1 - \frac{4}{5} = b \Leftrightarrow b = \frac{1}{5}$$

$$y = -\frac{2}{5}x + \frac{1}{5}$$

- Equação da reta que passa nos pontos $(-2, 0)$ e $(3, 2)$

$$y = ax + b; \quad a = \frac{2-0}{3+2} = \frac{2}{5}$$

$$y = \frac{2}{5}x + b; (x, y) = (-2, 0)$$

$$0 = \frac{2}{5}(-2) + b \Leftrightarrow b = \frac{4}{5}$$

$$y = \frac{2}{5}x + \frac{4}{5}$$

$$\begin{cases} y = -\frac{2}{5}x + \frac{1}{5} \\ y = \frac{2}{5}x + \frac{4}{5} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{2}{5}x + \frac{4}{5} = -\frac{2}{5}x + \frac{1}{5} \\ y = \frac{2}{5}x + \frac{4}{5} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x+4 = -2x+1 \\ y = \frac{2}{5}x + \frac{4}{5} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 4x = -3 \\ y = \frac{2}{5}x + \frac{4}{5} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -\frac{3}{4} \\ y = \frac{2}{5} \times \left(-\frac{3}{4}\right) + \frac{4}{5} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -\frac{3}{4} \\ y = -\frac{6}{20} + \frac{4}{5} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = -\frac{3}{4} \\ y = -\frac{3}{10} + \frac{8}{10} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -\frac{3}{4} \\ y = \frac{1}{2} \end{cases}$$

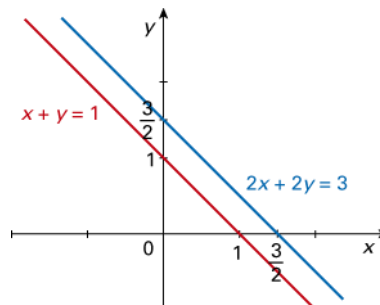
$$S = \left\{ \left(-\frac{3}{4}, \frac{1}{2} \right) \right\}$$

pág. 106

Atividade inicial 4

1.1.
$$\begin{cases} x+y=1 \\ 2x+2y=3 \end{cases}$$

1.2.



As retas são paralelas. O sistema não tem solução.

1.3.
$$\begin{cases} x+y=1 \\ 2x+2y=3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=-x+1 \\ 2x+2(-x+1)=3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=-x+1 \\ 2x-2x+2=3 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y=-x+1 \\ 0x=1 \end{cases}$$

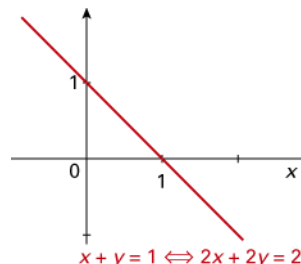
O sistema é impossível. $S = \emptyset$.

- 1.4. As equações $x+y=1$ e $2x+2y=3$ não têm qualquer solução em comum.

Resposta: (A)

2.1.
$$\begin{cases} x+y=1 \\ 2x+2y=2 \end{cases}$$

2.2.



As duas equações definem a mesma reta. Todos os pontos da reta são soluções do sistema.

$$2.3. \begin{cases} x+y=1 \\ 2x+2y=2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=-x+1 \\ 2x+2(-x+1)=2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=-x+1 \\ 2x-2x+2=2 \end{cases} \\ \Leftrightarrow \begin{cases} y=-x+1 \\ 0x=0 \end{cases}$$

O sistema é indeterminado.

2.4. Todas as soluções da equação $x+y=1$ também são soluções da equação $2x+2y=2$

Resposta: (B)

$$2.5. \begin{cases} 2x+2y=2 \\ x+2y=1,6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+y=1 \\ x=1,6-2y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 1,6-2y+y=1 \\ x=1,6-2y \end{cases} \\ \Leftrightarrow \begin{cases} -y=1-1,6 \\ x=1,6-2y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=0,6 \\ x=1,6-2 \times 0,6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=0,6 \\ x=0,4 \end{cases} \\ S = \{(0,4; 0,6)\}$$

Questão 6

pág. 108

x = preço de um camião, em euros;

y = preço de um urso, em euros.

$$\begin{cases} 2x+3y=13 \\ 2x+y=5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x=13-3y \\ 13-3y+y=5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x=13-3y \\ -2y=5-13 \end{cases} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \begin{cases} 2x=13-3y \\ -2y=-8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x=13-3y \\ y=4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x=13-12 \\ y=4 \end{cases} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \begin{cases} 2x=1 \\ y=4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=0,5 \\ y=4 \end{cases}$$

Cada camião custa 0,50 € e cada urso custa 4 €.

Atividades de aplicação 4

1.1. A reta s passa na origem e no ponto de coordenadas $(2, -2)$.

$$s: y = ax \text{ sendo } a = \frac{-2}{2} = -1$$

$$s: y = -x$$

1.2. A reta r passa nos pontos $(4, 0)$ e $(3, -1)$.

$$r: y = ax + b; \quad a = \frac{-1-0}{3-4} = 1$$

$$y = x + b, \quad (4, 0) \in r; \quad 0 = 4 + b \Leftrightarrow b = -4$$

$$r: y = x - 4$$

1.3. a) A reta $s: y = -x$ e a reta de equação $y = -x + 2$ são estritamente paralelas.

Por exemplo, o sistema $\begin{cases} y = -x \\ y = -x + 2 \end{cases}$ é impossível

b) Por exemplo. As retas $s: y = -x$ e $r: y = x - 4$ não são paralelas.

Logo, o sistema $\begin{cases} y = -x \\ y = x - 4 \end{cases}$ é possível e determinado.

$$1.4. \begin{cases} y = -x \\ y = x - 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -x \\ -x = x - 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -x \\ -2x = -4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -2 \\ x = 2 \end{cases} \\ S = \{(2, -2)\}$$

1.5. a) As retas $r: y = x - 4$ e $y = -x + 2$ intersectam-se no ponto de coordenadas $(3, -1)$. Logo, a solução do

sistema $\begin{cases} y = x - 4 \\ y = -x + 2 \end{cases}$ é o par $(x, y) = (3, -1)$.

b) $y = x + 1 \Leftrightarrow 2y = 2x + 2$. Então, por exemplo, o sistema

$$\begin{cases} y = x + 1 \\ 2y = 2x + 2 \end{cases} \text{ é possível e indeterminado}$$

$$2.1. \begin{cases} x+6y=32 \\ 3x-6y=-24 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6y=32-x \\ 3x-(32-x)=-24 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 6y=32-x \\ 3x-32+x=-24 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6y=32-x \\ 4x=8 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 6y=32-2 \\ x=2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6y=30 \\ x=2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=5 \\ x=2 \end{cases}$$

$S = \{(2, 5)\}$. Sistema possível e determinado

$$2.2. \begin{cases} 5x+y=7 \\ 3x-y=4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=7-5x \\ 3x-(7-5x)=4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=7-5x \\ 3x-7+5x=4 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y=7-5x \\ 8x=4+7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=7-5x \\ x=\frac{11}{8} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=7-5 \times \frac{11}{8} \\ x=\frac{11}{8} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y=\frac{56}{8}-\frac{55}{8} \\ x=\frac{11}{8} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=\frac{1}{8} \\ x=\frac{11}{8} \end{cases}$$

$S = \left\{ \left(\frac{11}{8}, \frac{1}{8} \right) \right\}$. Sistema possível e determinado.

$$2.3. \begin{cases} 1-\frac{x-y}{2}=0 \\ x-(1-y)=9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2-x+y=0 \\ x-1+y=9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -x+y=-2 \\ x+y=10 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y=x-2 \\ x+x-2=10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=x-2 \\ 2x=12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=4 \\ x=6 \end{cases}$$

$S = \{(6, 4)\}$. Sistema possível e determinado.

$$2.4. \begin{cases} -2(x+y)=-10 \\ \frac{x+y}{2}-1=0,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -2x-2y=-10 \\ x+y-2=1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -2x-2y=-10 \\ y=3-x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -2x-2(3-x)=-10 \\ y=3-x \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -2x-6+2x=0 \\ y=3-x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 0x=6 \\ y=3-x \end{cases}$$

$S = \emptyset$. Sistema impossível.

$$2.5. \begin{cases} 1-\frac{x-1}{2}=y \\ x-(y+1)=7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2-x+1=2y \\ x-y-1=7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -x-2y=-3 \\ x-y=8 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -(y+8)-2y=-3 \\ x=y+8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -y-8-2y=-3 \\ x=y+8 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -3y=-3+8 \\ x=y+8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=-\frac{5}{3} \\ x=-\frac{5}{3}+8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=-\frac{5}{3} \\ x=\frac{19}{3} \end{cases}$$

$S = \left\{ \left(\frac{19}{3}, -\frac{5}{3} \right) \right\}$. Sistema possível e determinado.

$$2.6. \begin{cases} 1-\frac{x-y}{2}=\frac{1}{3} \\ -\frac{x}{2}-\frac{x-y}{3}=\frac{1+x}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6-2x+2y=3 \\ -3x-2x+2y=-3-3x \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -2x+2y=-3 \\ -2x+2y=-3 \end{cases}$$

Sistema possível e indeterminado.

pág. 110

Atividade inicial 5

$$1. \begin{cases} x+2=y+5 \\ 2x+y=x+5y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-y=3 \\ x-4y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4y-y=3 \\ x=4y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3y=3 \\ x=4y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=1 \\ x=4 \end{cases}$$

$$x=4 \text{ e } y=1$$

$$2. \begin{cases} 2y-3=y+3 \\ x=y+3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=6 \\ x=9 \end{cases}$$

$$x=9 \text{ e } y=6$$

$$3. \begin{cases} 4c+2a=22 \\ 5x+a=20 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4c+2(20-5c)=22 \\ a=20-5c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4c+40-10c=22 \\ a=20-5c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -6c=22-40 \\ a=20-5c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -6c=-18 \\ a=20-5c \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c=3 \\ a=20-15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c=3 \\ a=5 \end{cases}$$

Criança: 3 €; adulto: 5 €

pág. 112

Questão 6

• Método aritmético

$$1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$$

Depois de o Tiago dar $\frac{1}{6}$ das laranjas que colheu à Helena ficou

com $\frac{5}{6}$, que são 30 laranjas, dado que cada um ficou com metade de 60.

$$30 : 5 = 6 \leftarrow \frac{1}{6} \text{ das laranjas colhidas pelo Tiago.}$$

$$6 \times 6 = 36 \leftarrow \text{número de laranjas colhidas pelo Tiago.}$$

$$30 - 6 = 24 \leftarrow \text{número de laranjas colhidas pela Helena}$$

O Tiago colheu 36 laranjas e a Helena Colheu 24

• Método algébrico

Sejam:

t : número de laranjas colhidas pelo Tiago

h : número de laranjas colhidas pela Helena

$$\begin{cases} t+h=60 \\ \frac{1}{6}t+h=30 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t+h=60 \\ t+6h=180 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t=60-h \\ 60-h+6h=180 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} t=60-h \\ 5h=120 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t=36 \\ h=24 \end{cases}$$

O Tiago colheu 36 laranjas e a Helena colheu 24.

Questão 7

$$e = v t$$

$$\begin{cases} e = 6(t+0,5) \\ e = 8t \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 8t = 6t+3 \\ e = 8t \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2t = 3 \\ e = 8t \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t = 1,5 \\ e = 8 \times 1,5 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} t = 1,5 \\ e = 12 \end{cases}$$

O Tiago percorreu 12 km na subida e 12 km na descida. Logo, percorreu 24 km.

pág. 113

Atividades de aplicação 5

1. Sejam:

x = número de berlindes da Ana.

y = número de berlindes do João.

$$\begin{cases} x-3=y+3 \\ x+2=3(y-2) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-y=6 \\ x+2=3y-6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=y+6 \\ y+6+2=3y-6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=y+6 \\ -2y=-14 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=13 \\ y=7 \end{cases}$$

Ao todo têm 20 berlindes (a Ana tem 13 e o João tem 7).

2. Sejam:

x = número de moedas de 1 €

y = número de moedas de 2 €

$$\begin{cases} x+y=40 \\ x+2y=65 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=40-y \\ 40-y+2y=65 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=40-y \\ y=65-40 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=40-25 \\ y=25 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=15 \\ y=25 \end{cases}$$

2.1. No saco há 25 moedas de 2 euros.

$$2.2. 15 + 25 \times 2 = 15 + 50 = 65$$

Há 65 € no saco.

3.

$$\begin{matrix} y & \lfloor & x \\ 5 & \lfloor & 8 \end{matrix} \qquad \begin{matrix} y & \lfloor & x \\ 11 & \lfloor & 7 \end{matrix}$$

$$\begin{cases} y=8x+5 \\ y=7x+11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=8x+5 \\ 8x+5=7x+11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=8 \times 6+5 \\ x=6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=53 \\ x=6 \end{cases}$$

Há 53 balões para dividir.

4. Sejam:

x = número de litros de solução a 20%.

y = número de litros de solução a 50%

$$\begin{cases} x+y=12 \\ 0,20x+0,50y=0,30 \times 12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=12-x \\ 0,2x+0,5(12-x)=3,6 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y=12-x \\ 0,2x+6-0,5x=3,6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=12-x \\ -0,3x=3,6-6 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y=12-x \\ -0,3x=-2,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=12-x \\ x=\frac{-2,4}{-0,3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=12-8 \\ x=8 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y=4 \\ x=8 \end{cases}$$

Deve misturar-se 8 litros de solução de ácido sulfúrico a 20% com 8 litros de solução a 50%.

5. Sejam:

x = número de cestos produzidos com defeito

y = número de cestos produzidos sem defeito

$$\begin{cases} x+y=160 \\ 3x-5y=400 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=160-x \\ 3x-5(160-x)=400 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y=160-x \\ 3x-800+5x=400 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=160-x \\ 8x=1200 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y=160-150 \\ x=150 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=10 \\ x=150 \end{cases}$$

Foram produzidos 10 cestos com defeito.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 6

6. $\begin{cases} y = x-3 \\ y + (x-3) + 2y - x + 2 = 11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = x-3 \\ 3y - 1 = 11 \end{cases} \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow \begin{cases} y = x-3 \\ 3(x-3) = 12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = x-3 \\ 3x - 9 = 12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = x-3 \\ 3x = 21 \end{cases} \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow \begin{cases} y = 7-3 \\ x = 7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 4 \\ x = 7 \end{cases}$
 $y = 4$
 $x - 3 = 7 - 3 = 4$
 $2y - x + 2 = 8 - 7 + 2 = 3$
 As medidas dos lados são 4 cm, 4 cm e 3 cm.

pág. 114

Agora é a tua vez

Sejam:

 x = a distancia percorrida até ao ponto de encontro pelo automóvel que sai de A ($v = 60$ km/h) y = distancia percorrida até ao ponto de encontro pelo automóvel que sai de B ($v = 90$ km/h)Sabemos que $e = v \times t \Leftrightarrow t = \frac{e}{v}$ e que as distâncias x e y foram percorridas no mesmo tempo.

$$\begin{cases} \frac{x}{60} = \frac{y}{90} \\ x + y = 180 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x = 2y \\ y = 180 - x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x = 2(180 - x) \\ y = 180 - x \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3x = 360 - 2x \\ y = 180 - x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 5x = 360 \\ y = 180 - x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 72 \\ y = 108 \end{cases}$$

Os automóveis cruzaram-se a 108 km da cidade B.

pág. 115

Atividades complementares

1.1. $V = RI \Leftrightarrow I = \frac{V}{R}$

1.2. $e = vt \Leftrightarrow t = \frac{e}{v}$

1.3. $2x + y - 5 = 0 \Leftrightarrow y = 5 - 2x$

1.4. $2x - 3y - 2 = 0 \Leftrightarrow 2x = 3y + 2 \Leftrightarrow x = \frac{3}{2}y + 1$

1.5. $ax^2 + c = 0 \Leftrightarrow ax^2 = -c$

Se $a \neq 0$

$ax^2 = -c \Leftrightarrow x^2 = -\frac{c}{a}$

Se $\frac{c}{a} > 0$

$x^2 = -\frac{c}{a} \Leftrightarrow x = \pm \sqrt{-\frac{c}{a}}$

Como $x > 0$, vem $x = \sqrt{-\frac{c}{a}}$ (se $a \neq 0$ e $\frac{c}{a} > 0$)

1.6. $ax^2 + bx = 0 \Leftrightarrow x(ax + b) = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee ax + b = 0$

$\Leftrightarrow x = 0 \vee ax = -b \Leftrightarrow x = 0 \vee x = -\frac{b}{a}$

2.1. x = altura do paralelepípedo e y = volume do sólido

2.2. $4(2+x) = 32 \Leftrightarrow 8+4x = 32 \Leftrightarrow 4x = 24 \Leftrightarrow x = 6$

 $x = 6$ cm;

$$A = [2 \times 2^2 + 4 \times 2 \times (2+x)] \text{ cm}^2 = [8 + 8 \times (2+6)] \text{ cm}^2$$

$$= (8+64) \text{ cm}^2 = 72 \text{ cm}^2$$

3.1. $y = 30 + 10x$

3.2. A partir da 11ª aula há desconto de 10%

$10 - 0,1 \times 10 = 9$

Custo das 20 aulas

$30 + 10 \times 10 + 10 \times 9 = 30 + 100 + 90 = 220$

A despesa total é de 220 €.

4.1. a) $I = \frac{P}{a^2} \Leftrightarrow P = a^2 \times I$

b) $P = a^2 I \Leftrightarrow a^2 = \frac{P}{I} \Leftrightarrow a = \sqrt{\frac{P}{I}}$

4.2. $P = 62$ kg; $a = 1,75$ m

$I = \frac{62}{(1,75)^2} \approx 20,2$

4.3. $P = a^2 I$

Se $I = 18,5$ e $a = 176$ cm = 1,76 m,

$P = (1,76)^2 \times 18,5 \approx 57,3$

Se $I = 24,9$ e $a = 1,76$ m, $P = (1,76)^2 \times 24,9 \approx 77,1$

O peso deverá variar entre 57,3 kg e 77,1 kg

4.4. $56 = a^2 \times 21,875 \Leftrightarrow a^2 = \frac{56}{21,875} \Leftrightarrow a^2 = 2,56$

$\Leftrightarrow a = \sqrt{2,56} \Leftrightarrow 1,6$

O Tiago tem 1,60 m de altura.

5. $2x - 3y = 1 \Leftrightarrow -3y = -2x + 1 \Leftrightarrow y = \frac{2}{3}x - \frac{1}{3}$

Se $x = -1$, $y = \frac{2}{3} \times (-1) - \frac{1}{3} = -\frac{3}{3} = -1$

Se $x = 2$, $y = \frac{2}{3} \times 2 - \frac{1}{3} = \frac{4}{3} - \frac{1}{3} = 1$

Se $x = 5$, $y = \frac{2}{3} \times 5 - \frac{1}{3} = \frac{9}{3} = 3$

Por exemplo, $(x, y) = (-1, -1)$, $(x, y) = (2, 1)$ ou $(x, y) = (5, 3)$.

pág. 116

6. $\begin{cases} x - \frac{y}{3} = 0 \\ y = 2x + 1 \end{cases}$

6.1. $(x, y) = (2, 6)$

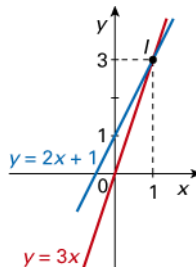
$$\begin{cases} 2 - \frac{6}{3} = 0 \\ 6 = 2 \times 2 + 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2 - 2 = 0 & (V) \\ 6 = 5 & (F) \end{cases}$$

 $(2, 6)$ não é solução do sistema porque não satisfaz a equação $y = 2x + 1$.

6.2. a) $x - \frac{y}{3} = 0 \Leftrightarrow y = 3x$
 $y = 2x + 1$

x	y
0	0
1	3

x	y
0	1
1	3



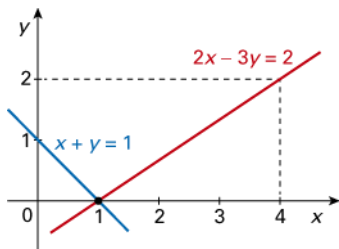
$$b) \begin{cases} x - \frac{y}{3} = 0 \\ y = 2x + 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x = y \\ 3x = 2x + 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 3 \\ x = 1 \end{cases}$$

$$S = \{(1, 3)\}$$

$$7.1. \begin{cases} y = -x + 1 \\ 2x = 3y + 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 1 \\ 2x - 3y = 2 \end{cases}$$

$$7.2. x + y = 1 \Leftrightarrow y = -x + 1$$

$$2x - 3y = 2 \Leftrightarrow -3y = -2x + 2 \Leftrightarrow y = \frac{2}{3}x - \frac{2}{3}$$



$$\begin{array}{c|c} x & y \\ \hline 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{c|c} x & y \\ \hline 1 & 0 \\ 4 & 2 \end{array}$$

$$7.3. \begin{cases} y = -x + 1 \\ 2x = 3y + 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -x + 1 \\ 2x = 3(-x + 1) + 2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = -x + 1 \\ 2x = -3x + 3 + 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -x + 1 \\ 5x = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 0 \\ x = 1 \end{cases}$$

$$S = \{(1, 0)\}$$

$$8.1. x + y = 6 \Leftrightarrow y = -x + 6$$

$$B(0, 6)$$

A ordenada do ponto B é 6.

$$8.2. \overline{OA} = \text{abscissa do ponto A}$$

Se $x + y = 6$ e $y = 0$, temos $x = 6$

$$\overline{OA} = 6$$

$$8.3. \begin{cases} y = \frac{1}{2}x \\ x + y = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2y \\ 2y + y = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2y \\ 3y = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 4 \\ y = 2 \end{cases}$$

$$C(4, 2)$$

$$9. \begin{cases} \frac{x-1}{2} = y \\ 2x = -(y-2) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-1 = 2y \\ 2x = -y+2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2y+1 \\ 2(2y+1) + y = 2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 2y+1 \\ 4y+2+y = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2y+1 \\ 5y = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 0 \end{cases}$$

$$S = \{(1, 0)\}$$

Resposta: (C)

$$10.1. a) r_1 \text{ é o gráfico de } f, \text{ sendo } f(x) = 4x - 2$$

$$f(0) = -2; f(1) = 2; f(2) = 6$$

Por exemplo: (0, -2), (1, 2) e (2, 6)

$$b) r_2 \text{ é o gráfico de } g, \text{ sendo } g(x) = 5 - 3x$$

$$g(0) = 5; g(1) = 2; g(2) = -1$$

Por exemplo: (0, 5), (1, 2) e (2, -1)

$$c) r_3 \text{ é o gráfico de } h, \text{ sendo } h(x) = \frac{3}{2}x + 5$$

$$h(0) = 5; h(2) = 8; h(4) = 11$$

Por exemplo: (0, 5), (2, 8) e (4, 11)

10.2. $S = \{(1, 2)\}$ porque o ponto de coordenadas (1, 2) é a interseção das retas r_1 e r_2 .

$$10.3. \begin{cases} y = 4x - 2 \\ y = \frac{3}{2} + 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 4x - 2 \\ 4x - 2 = \frac{3}{2}x + 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 4x - 2 \\ 8x - 4 = 3x + 10 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 4x - 2 \\ 5x = 14 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 4 \times \frac{14}{5} - 2 \\ x = \frac{14}{5} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = \frac{56}{5} - \frac{10}{5} \\ x = \frac{14}{5} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = \frac{46}{5} \\ x = \frac{14}{5} \end{cases}$$

$$S = \left\{ \left(\frac{14}{5}, \frac{46}{5} \right) \right\}$$

10.4 Por exemplo

$$\begin{cases} y = 5 - 3x \\ y = -3x \end{cases}$$

pág. 117

$$11. \begin{cases} x - y = 1 \\ 2x + y = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = x - 1 \\ 2x + x - 1 = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = x - 1 \\ 3x = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 1 \\ x = 2 \end{cases}$$

(2, 1) terá de ser solução do sistema

$$\begin{cases} mx - ny = 1 \\ nx + my = 2 \end{cases}$$

Portanto,

$$\begin{cases} 2m - n = 1 \\ 2n + m = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n = 2m - 1 \\ 2(2m - 1) + m = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n = 2m - 1 \\ 4m - 2 + m = 2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} n = 2m - 1 \\ 5m = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n = 2 \times \frac{4}{5} - 1 \\ m = \frac{4}{5} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n = \frac{3}{5} \\ m = \frac{4}{5} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow n = \frac{3}{5} \text{ e } m = \frac{4}{5}$$

12. A reta vertical tem por equação $x = 3$.

A reta não vertical, de equação $y = ax + b$, passa nos pontos de coordenadas (0, 1) e (1, 0).

Logo, $b = 1$ e $a = \frac{0-1}{1-0} = -1$, pelo que $y = -x + 1$ é uma equação desta reta.

O sistema pedido é $\begin{cases} y = -x + 1 \\ x = 3 \end{cases}$

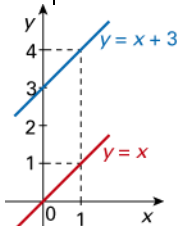
$$13.1. \begin{cases} y = x \\ y = x + 3 \end{cases}$$

$$y = x$$

$$y = x + 3$$

$$\begin{array}{c|c} x & y \\ \hline 0 & 0 \\ 1 & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{c|c} x & y \\ \hline 0 & 3 \\ 1 & 4 \end{array}$$



Sistema impossível.

13.2. $\begin{cases} 4x - y = 3 \\ -3x + y = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 4x - 3 \\ y = 3x - 1 \end{cases}$

x	y
0	-3
1	1

x	y
0	-1
1	2

Sistema possível e determinado.

13.3. $\begin{cases} x - y = 2 \\ 2x = 2y + 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = x - 2 \\ x = y + 2 \end{cases} \Leftrightarrow y = x - 2$

x	y
0	-2
2	0

Sistema possível e indeterminado

14.1. $\begin{cases} 0x = 2 \\ x + 3y = 5 \end{cases}$ Sistema impossível

14.2. $\begin{cases} 0x = 0 \\ y + 1 = x \end{cases}$ Sistema indeterminado

14.3. $\begin{cases} 0x = -1 \\ 0y = 0 \end{cases}$ Sistema impossível

15.1. $\begin{cases} k + y = k \\ \frac{x + y}{2} + 3 = y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 0 \\ \frac{x}{2} = -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 0 \\ x = -6 \end{cases}$

$S = \{(-6, 0)\}$

15.2. $\begin{cases} 2(x + y) = 2 - x \\ 3 + \frac{x - y}{2} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x + 2y + x = 2 \\ 6 + x - y = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x + 2y = 2 \\ y = x + 6 \end{cases}$

$\Leftrightarrow \begin{cases} 3x + 2(x + 6) = 2 \\ y = x + 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x + 2x + 12 = 2 \\ y = x + 6 \end{cases}$

$\Leftrightarrow \begin{cases} 5x = -10 \\ y = x + 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -2 \\ y = 4 \end{cases}$

$S = \{(-2, 4)\}$

15.3. $\begin{cases} x = y \\ -2x + 7y = -5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = y \\ -2y + 7y = -5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = y \\ 5y = -5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -1 \\ y = -1 \end{cases}$

$S = \{(-1, -1)\}$

15.4. $\begin{cases} 2 - \frac{x - y}{2} = 4 \\ -2(x - y) = 2y + 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4 - x + y = 8 \\ -2x + 2y = 2y + 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -x + y = 4 \\ x = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -(-1) + y = 4 \\ x = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 3 \\ x = -1 \end{cases}$

$S = \{(-1, 3)\}$

15.5. $\begin{cases} \frac{x - y}{2} - \frac{x + y}{6} = \frac{1}{6} \\ 1 - \frac{x - y}{2} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -3x - 3y - x - y = -6 \\ 2 - x + y = 0 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} 2x - 4y = -6 \\ y = x - 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x - 4(x - 2) = -6 \\ y = x - 2 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} 2x - 4x + 8 = -6 \\ y = x - 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -2x = -14 \\ y = x - 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 7 \\ y = 5 \end{cases}$

$S = \{(5, 7)\}$

15.6. $\begin{cases} 2x + 3y = 8 \\ 3x + 2y = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x = 8 - 3y \\ 3x + 2y = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 4 - \frac{3}{2}y \\ 3\left(4 - \frac{3}{2}y\right) + 2y = 2 \end{cases}$

$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 4 - \frac{3}{2}y \\ 12 - \frac{9}{2}y + 2y = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 4 - \frac{3}{2}y \\ 24 - 9y + 4y = 4 \end{cases}$

$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 4 - \frac{3}{2}y \\ -5y = -20 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 4 - \frac{3}{2}y \\ y = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -2 \\ y = 4 \end{cases}$

$S = \{(-2, 4)\}$

15.7. $\begin{cases} x + y = -2 \\ 0,15x + 0,4y = -0,55 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -x - 2 \\ 0,15x + 0,4(-x - 2) = -0,55 \end{cases}$

$\Leftrightarrow \begin{cases} y = -x - 2 \\ 0,15x - 0,4x - 0,8 = -0,55 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -x - 2 \\ -0,25x = 0,25 \end{cases}$

$\Leftrightarrow \begin{cases} y = -(-1) - 2 \\ x = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -1 \\ x = -1 \end{cases}$

$S = \{(-1, -1)\}$

15.8. $\begin{cases} \frac{x}{2} + y = 4 \\ 3\left(x + \frac{4}{3}y - 6\right) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 4 - \frac{x}{2} \\ 3x + 4y - 18 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 4 - \frac{x}{2} \\ 3x + 4\left(4 - \frac{x}{2}\right) = 18 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 4 - \frac{x}{2} \\ 3x + 16 - 2x = 18 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 4 - \frac{x}{2} \\ x = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 4 - 1 \\ x = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 3 \\ x = 2 \end{cases}$

$S = \{(2, 3)\}$

15.9. $\begin{cases} x + y = 0,1 \\ 2\left(x + \frac{y}{2}\right) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 0,1 \\ 2x + y = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x - 2x = 0,1 \\ y = -2x \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} -x = 0,1 \\ y = -2x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -0,1 \\ y = 0,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -\frac{1}{10} \\ y = \frac{2}{10} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -\frac{1}{10} \\ y = \frac{1}{5} \end{cases}$

$S = \left\{\left(-\frac{1}{10}, \frac{1}{5}\right)\right\}$

$$15.10. \begin{cases} 1 - \frac{x-y}{2} - 2(x+y) = -4 \\ x+y=4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2-x+y-2x-2y=-4 \\ y=-x+4 \end{cases}$$

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

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -3x+x-4=-2 \\ y=-x+4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -2x=2 \\ y=-x+4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=-1 \\ y=5 \end{cases}$$

$$S = \{(-1, 5)\}$$

$$16.1. \begin{cases} 2-(x-y) = \frac{1}{3}(x+y) \\ \cancel{x} - \frac{x-1}{2} = \cancel{y} - \frac{y-1}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2-x+y = \frac{1}{3}x + \frac{1}{3}y \\ -3x+3 = -2y+2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 6-3x+3y = x+y \\ -3x+2y = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -4x+2y = -6 \\ 2y = -1+3x \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -4x-1+3x = -6 \\ 2y = -1+3x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -x = -5 \\ 2y = -1+3x \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 5 \\ 2y = -1+15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 5 \\ y = 7 \end{cases}$$

$$S = \{(5, 7)\}; \text{ Sistema possível e determinado}$$

$$16.2. \begin{cases} x - \frac{1-y}{2} = \frac{1}{2}(x+2y) \\ x-3y=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x-1+y = x+2y \\ x-3y=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-1+y = x+2y \\ 1+y-3y=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-1+y = x+2y \\ -2y=0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x-y=1 \\ x-3y=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=1+y \\ 1+y-3y=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=1+y \\ -2y=0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=1 \\ y=0 \end{cases}$$

$$S = \{(1, 0)\}; \text{ Sistema possível e determinado}$$

$$16.3. \begin{cases} -2x-1=4y+3 \\ 2-\frac{x-y}{3}=y+2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4y+2x=-4 \\ 6-x+y=3y+6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+2y=-2 \\ -x-2y=0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -2y+2y=-2 \\ x=-2y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 0y=-2 \\ x=-2y \end{cases}; \text{ Sistema impossível}$$

$$16.4. \begin{cases} \frac{x}{3}-y=-11 \\ 3x+2y=-11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=\frac{x}{3}+11 \\ 3x+2\left(\frac{x}{3}+11\right)=-11 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y=\frac{x}{3}+11 \\ 3x+\frac{2x}{3}+22=-11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=\frac{x}{3}+11 \\ \frac{9x}{3}+\frac{2x}{3}=-33 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y=\frac{x}{3}+11 \\ 11x=-99 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=\frac{x}{3}+11 \\ x=-9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=8 \\ x=-9 \end{cases}$$

$$S = \{(-9, 8)\}; \text{ Sistema possível e determinado.}$$

$$16.5. \begin{cases} x+y=2(x+2y-4) \\ y-1=-\frac{1}{3}x+\frac{5}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+y=2x+4y-8 \\ 3y-3=-x+5 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x+3y=8 \\ x+3y=8 \end{cases} \Leftrightarrow x+3y=8$$

Sistema indeterminado.

17. Sejam:

x = custo do passeio para um adulto

y = custo do passeio para uma criança

$$\begin{cases} 10x+5y=65 \\ 12x+7y=81 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 10x=-5y+65 \\ 12x+7y=81 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=-0,5y+6,5 \\ 12 \times (-0,5y+6,5)+7y=81 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=-0,5y+6,5 \\ -6y+78+7y=81 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=-0,5 \times 3+6,5 \\ y=3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=5 \\ y=3 \end{cases}$$

O custo do passeio para um adulto é 5 €.

pág. 118

18. Sejam:

x = dinheiro do Elias

y = dinheiro da Naomi

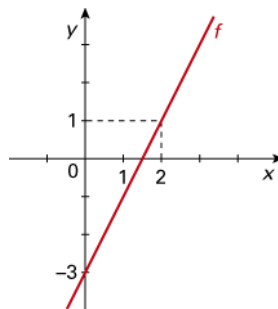
$$\begin{cases} y+4=4(x-4) \\ x+2=y-2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+4+4=4x-16 \\ y=x+4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x=24 \\ y=x+4 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=8 \\ y=12 \end{cases}$$

O Elias tem 8 € e a Naomi tem 12 €.

$$19.1. \begin{cases} f(2)=1 \\ f(0)=-3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2a+b=1 \\ b=-3 \end{cases}$$

19.2.



20. $0,6 \text{ L} = 600 \text{ ml}$

$$\begin{cases} y-5x=1125 \\ y-12x=600 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=5x+1125 \\ y=12x+600 \end{cases}$$

Resposta: (D)

21.1. Por exemplo:

Juntando duas embalagens de farinha com duas embalagens de açúcar obtém-se 4,5 kg de mistura. Se uma embalagem de açúcar for substituída por uma embalagem de farinha, a massa total de mistura é de 5,5 kg.

Que quantidade de farinha tem cada embalagem?

21.2. Sejam:

x = quantidade de farinha de uma embalagem, em kg;

y = quantidade de açúcar de uma embalagem, em kg;

$$\begin{cases} 2x+3y=4,5 \\ 3x+2y=5,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x=4,5-3y \\ 3x+2y=5,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=\frac{4,5-3y}{2} \\ 3 \times \frac{4,5-3y}{2} + 2y = 5,5 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=\frac{4,5-3y}{2} \\ 13,5-9y+4y=11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=\frac{4,5-3y}{2} \\ -5y=-2,5 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=\frac{4,5-3 \times 0,5}{2} \\ y=0,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=1,5 \\ y=0,5 \end{cases}$$

Cada embalagem tem 1,5 kg de farinha.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 6

22. Sejam:

 x = preço –base da hora de trabalho y = preço da hora de trabalho após 22 horas

$$\begin{cases} 30x + 12y = 234 \\ 50x + 15y = 355 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 30x = -12y + 234 \\ 50x + 15y = 355 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{-12y + 234}{30} \\ 50 \times \frac{-12y + 234}{30} + 15y = 355 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{-12y + 234}{30} \\ 5 \times \frac{-12y + 234}{3} + 15y = 355 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{-12y + 234}{30} \\ -60y + 1170 + 45y = 1065 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{-12y + 234}{30} \\ -15y = -105 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{-12y + 234}{30} \\ y = 7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{-12 \times 7 + 234}{30} \\ y = 7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 5 \\ y = 7 \end{cases}$$

A Ana recebe 7€ por cada hora de trabalho após 22 horas.

$$23. \begin{cases} x - y = 3 \\ \frac{x}{2} = y + 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = y + 3 \\ x = 2y + 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = y + 3 \\ y + 3 = 2y + 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = y + 3 \\ -y = 1 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = -1 + 3 \\ y = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = -1 \end{cases}$$

Os números são -1 e 2.

pág. 119

24.1. Por exemplo:

O dobro da soma de dois números é 3. Sabendo que um deles é o dobro de outro, de que números se trata.

$$24.2. \begin{cases} 2x = y \\ 2(x + y) = 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x \\ 2(x + 2x) = 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x \\ 6x = 3 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 2 \times \frac{1}{2} \\ x = \frac{1}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 1 \\ x = \frac{1}{2} \end{cases} \Leftrightarrow (x, y) = \left(\frac{1}{2}, 1\right)$$

Resposta: (C)

$$25.1. \begin{cases} c = 25t \\ c = 40 + 20t \end{cases}$$

$$25.2. \Leftrightarrow \begin{cases} c = 25t \\ 25t = 40 + 20t \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c = 25t \\ 5t = 40 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c = 200 \\ t = 8 \end{cases}$$

Pagou 200 €

26. Sejam:

 x = número de molhos de gladiólos y = número de molhos de girassóis

$$\begin{cases} x - y = 3 \\ 5x + 3y = 71 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = y + 3 \\ 5(y + 3) + 3y = 71 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = y + 3 \\ 5y + 15 + 3y = 71 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = y + 3 \\ 8y = 56 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 10 \\ y = 7 \end{cases}$$

Comprou 7 molhos de girassóis

$$27. \begin{cases} 2y = 2\pi - 2 \\ (x - 2)(2\pi - 2) = \pi y - 4y \end{cases}$$

$$(x, y) = \left(\frac{\pi}{2}, \pi - 1\right)$$

$$\begin{cases} 2(\pi - 1) = 2\pi - 2 \\ \left(\frac{\pi}{2} - 2\right)(2\pi - 2) = \pi(\pi - 1) - 4(\pi - 1) \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2\pi - 2 = 2\pi - 2 & (V) \\ \frac{\pi - 4}{2} \times (2\pi - 2) = \pi^2 - \pi - 4\pi + 4 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2\pi - 2 = 2\pi - 2 \\ \frac{\pi - 4}{2} \times 2\pi - \frac{\pi - 4}{2} \times 2 = \pi^2 - 5\pi + 4 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2\pi - 2 = 2\pi - 2 & (V) \\ \pi^2 - 4\pi - \pi + 4 = \pi^2 - 5\pi + 4 & (V) \end{cases}$$

O par $(x, y) = \left(\frac{\pi}{2}, \pi - 1\right)$ é solução do sistema.28.1. Média ponderada para o cálculo da CF da Luísa sendo x e y os fatores de ponderação da CIF e da CE, respetivamente.

$$28.2. \begin{cases} 10x + 15y = 11,5 \\ 15x + 12y = 14,1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 10x = -15y + 11,5 \\ 15x + 12y = 14,1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = -1,5y + 1,15 \\ 15(-1,5y + 1,15) + 12y = 14,1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = -1,5y + 1,15 \\ -22,5y + 17,25 + 12y = 14,1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -1,5y + 1,15 \\ -10,5y = -3,15 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = -1,5 \times 0,3 + 1,15 \\ y = 0,3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,7 \\ y = 0,3 \end{cases}$$

CIF: 0,7 ; CE: 0,3

29. Sejam:

 x = número de respostas certas y = número de respostas erradas

$$\begin{cases} x + y = 20 \\ 3x - 4y = 25 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 20 - y \\ 3(20 - y) - 4y = 25 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 20 - y \\ 60 - 3y - 4y = 25 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 20 - y \\ -7y = -35 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 15 \\ y = 5 \end{cases}$$

O João acertou 15 questões

pág. 120

$$1. \quad 2x - y^2 = 1$$

$$1.1. \quad 2x - y^2 = 1 \Leftrightarrow 2x = y^2 + 1 \Leftrightarrow x = \frac{y^2 + 1}{2}$$

$$1.2. \quad 2x - y^2 = 1 \Leftrightarrow -y^2 = -2x + 1 \Leftrightarrow y^2 = 2x - 1 \\ \Leftrightarrow y = -\sqrt{2x - 1} \vee y = \sqrt{2x - 1} \text{ se } 2x - 1 \geq 0$$

$$2. \quad -2x + 3y = 1$$

Por exemplo:

$$\text{Se } x = 1, -2 \times 1 + 3y = 1 \Leftrightarrow 3y = 1 + 2 \Leftrightarrow 3y = 3 \Leftrightarrow y = 1$$

$$\text{Se } x = 4, -2 \times 4 + 3y = 1 \Leftrightarrow 3y = 1 + 8 \Leftrightarrow 3y = 9 \Leftrightarrow y = 3$$

$$\text{Se } x = 7, -2 \times 7 + 3y = 1 \Leftrightarrow 3y = 1 + 14 \Leftrightarrow 3y = 15 \Leftrightarrow y = 5$$

 $(x, y) = (1, 1)$, $(x, y) = (4, 3)$ e $(x, y) = (7, 5)$ são soluções da equação.

$$3. \quad \frac{F - 32}{9} = \frac{C}{5}$$

$$3.1. \quad F = 41 \\ \frac{41 - 32}{9} = \frac{C}{5} \Leftrightarrow \frac{C}{5} = 1 \Leftrightarrow C = 5$$

41° F corresponde a 5° C.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 6

3.2. $C = 0$

$$\frac{F-32}{9} = \frac{0}{5} \Leftrightarrow \frac{F-32}{9} = 0 \Leftrightarrow F-32 = 0 \Leftrightarrow F = 32$$

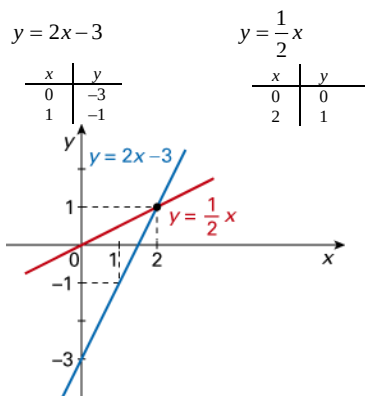
4.1. $\begin{cases} y = x+2 \\ y = x \end{cases}$

4.2. Por exemplo, $\begin{cases} y = x+2 \\ 2y = 2x+4 \end{cases}$;

(0, 2), (1, 3) e (2, 4) são soluções do sistema.

4.3. Por exemplo, $\begin{cases} y = 2 \\ y = x+2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2 \\ 2 = x+2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2 \\ x = 0 \end{cases}$
 $S = \{(0, 2)\}$

5. $\begin{cases} 2x - y = 3 \\ x - 2y = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -y = -2x + 3 \\ -2y = -x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x - 3 \\ y = \frac{1}{2}x \end{cases}$



6. $\begin{cases} 2(x-1) - y = 9 \\ \frac{x+y}{2} - \frac{x-3y}{3} = -\frac{2}{3} \end{cases}$

6.1. $(x, y) = (5, -1)$
 $\begin{cases} 2(5-1) - (-1) = 9 \\ \frac{5+(-1)}{2} - \frac{5-3(-1)}{3} = -\frac{2}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 8+1=9 \\ 2-\frac{8}{3} = -\frac{2}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 9=9 \\ \frac{6}{3} - \frac{8}{3} = -\frac{2}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 9=9 \\ -\frac{2}{3} = -\frac{2}{3} \end{cases} \quad (V)$

6.2. $\begin{cases} 2(x-1) - y = 9 \\ \frac{x+4}{2} - \frac{x-3y}{3} = -\frac{2}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x-2-y=9 \\ 3x+3y-2x+6y=-4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x-y=11 \\ x+9y=-4 \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2x-y=11 \\ x+9y=-4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=2x-11 \\ x+9(2x-11)=-4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=2x-11 \\ x+18x-99=-4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=2x-11 \\ 19x=95 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=10-11 \\ x=5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=-1 \\ x=5 \end{cases}$$

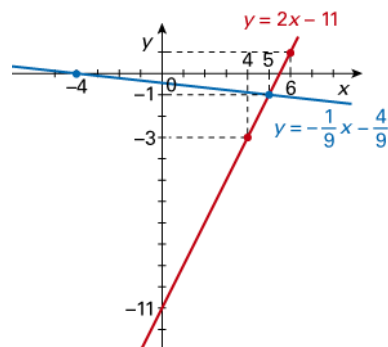
$$\Leftrightarrow \begin{cases} y=10-11 \\ x=5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=-1 \\ x=5 \end{cases}$$

$$S = \{(5, -1)\}$$

6.3. $\begin{cases} 2x - y = 11 \\ x + 9y = -4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x - 11 \\ y = -\frac{1}{9}x - \frac{4}{9} \end{cases}$

$$y = 2x - 11 \quad y = -\frac{1}{9}x - \frac{4}{9}$$

$$\begin{array}{c|c} x & y \\ \hline 4 & -3 \\ 6 & 1 \end{array} \quad \begin{array}{c|c} x & y \\ \hline -4 & 0 \\ 5 & -1 \end{array}$$



pág. 121

7.1. Por exemplo

a) $\begin{cases} y = 2x+8 \\ y = 2x \end{cases}$

b) $\begin{cases} y = 2x+8 \\ 2y = 4x+16 \end{cases}$

c) $\begin{cases} y = 2x+8 \\ y = -3x-2 \end{cases}$

7.2. $\begin{cases} y = 2x+8 \\ y = -3x-2 \end{cases}$

$$S = \{(-2, 4)\}$$

8. 20 cêntimos = 0,20 € ; 50 cêntimos = 0,50 €

$$\text{Então, } \begin{cases} x + y = 36 \\ 0,2x + 0,5y = 10,5 \end{cases}$$

Resposta: (B)

9. Por exemplo:

O perímetro de um retângulo é igual a 16 cm.

Sabendo que o comprimento excede a largura em 2 cm.

Determina o comprimento e a largura do retângulo.

10. Sejam:

 x = número de bilhetes de adulto vendidos y = número de bilhetes de criança vendidos

$$\begin{cases} x = \frac{2}{5}y \\ 5x + 3,5y = 660 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{2}{5}y \\ 5 \times \frac{2}{5}y + 3,5y = 660 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{2}{5}y \\ 5,5y = 660 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{2}{5}y \\ y = \frac{660}{5,5} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{2}{5} \times 120 \\ y = 120 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 48 \\ y = 120 \end{cases}$$

Foram vendidos 48 bilhetes para adultos.

Avaliação

pág. 122

1. $\frac{1}{6} - 2\frac{x-1}{3} - \frac{x+1}{2} = 0 \Leftrightarrow 6 - 4(x-1) - 3x - 3 = 0 \Leftrightarrow 6 - 4x + 4 - 3x - 3 = 0 \Leftrightarrow -7x = -7 \Leftrightarrow x = 1$

Resposta: (C)

2. $2x - y = 5$

(A) $(x, y) = (-1, 3): 2 \times (-1) - 3 = -5 \neq 5$

(B) $(x, y) = (1, 6): 2 \times 1 - 6 = -4 \neq 5$

(C) $(x, y) = \left(\frac{1}{2}, -5\right): 2 \times \frac{1}{2} - (-5) = 6 \neq 5$

(D) $(x, y) = (-10, -25): 2 \times (-10) - (-25) = -20 + 25 = 5$

Resposta: (D)3. **Resposta: (D)**

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 6

4. 20 cêntimos = 0,20 € ; 50 cêntimos = 0,50 €

$$\begin{cases} x + y = 17 \\ 0,5x + 0,2y = 5 \end{cases}$$

Resposta: (A)

pág. 123

- 5.1. a) Por exemplo,
- $(x, y) = (0, 4)$

$$-2 \times 0 + 4 = 4 \text{ e } -3 \times 0 - \frac{4}{2} \neq 0$$

- b) Por exemplo,
- $(x, y) = (0, 0)$

$$-3 \times 0 - \frac{0}{2} = 0 \text{ e } -2 \times 0 + 0 \neq 4$$

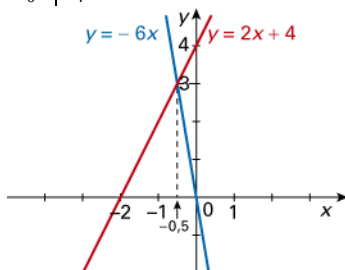
$$5.2. \begin{cases} -2x + y = 4 \\ -3x - \frac{y}{2} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x + 4 \\ y = -6x \end{cases}$$

$$y = 2x + 4$$

$$y = -6x$$

$$\begin{array}{c|c} x & y \\ \hline -2 & 0 \\ 0 & 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{c|c} x & y \\ \hline 0 & 0 \\ -1 & 6 \end{array}$$



$$\begin{cases} -2x + y = 4 \\ -3x - \frac{y}{2} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x + 4 \\ -6x - y = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x + 4 \\ -6x - (2x + 4) = 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x + 4 \\ -6x - 2x - 4 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x + 4 \\ -8x = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) + 4 \\ x = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 3 \\ x = -\frac{1}{2} \end{cases} \quad S = \left\{ \left(-\frac{1}{2}, 3 \right) \right\}$$

6. Sejam:

 x = custo de um sumo de laranja y = custo de um saco de cereais

$$\begin{cases} 3x + 4y = 9,6 \\ 2x + y = 3,9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x + 4(3,9 - 2x) = 9,6 \\ y = 3,9 - 2x \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3x + 15,6 - 8x = 9,6 \\ y = 3,9 - 2x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -5x = -6 \\ y = 3,9 - 2x \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 1,2 \\ y = 3,9 - 2 \times 1,2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1,2 \\ y = 1,5 \end{cases}$$

Um sumo de laranja custa 1,20 €.

$$7. \begin{cases} 2x + 2y = 6 \\ 2x + 2\pi \times \frac{y}{2} = 7,60 \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{O perímetro das suas abas} \\ \text{corresponde ao perímetro de um} \\ \text{círculo de raio } r = \frac{y}{2} \end{array}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 3 \\ 2x + \pi y = 7,6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 - y \\ 2(3 - y) + \pi y = 7,6 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 - y \\ 6 - 2y + 3,142y = 7,6 \end{cases} \quad \text{Fazendo } \pi \approx 3,142$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 - y \\ 1,142y = 1,6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 - 1,401 \\ y \approx 1,401 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1,599 \\ y = 1,401 \end{cases}$$

O perímetro da mesa C é dado por:

$$P = 2x + y + \frac{2\pi \times \left(\frac{y}{2}\right)}{2} = 2x + y + \pi \times \frac{y}{2}$$

$$\approx 2 \times 1,599 + 1,401 + 3,142 \times \frac{1,401}{2} \approx 6,80$$

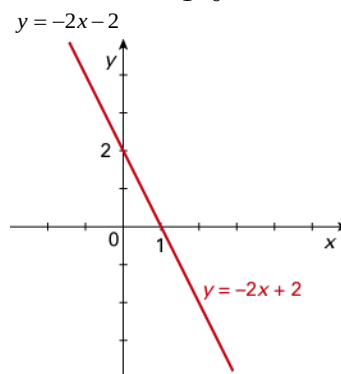
O perímetro da mesa com a aba aberta é 6,80 m

$$8. \frac{B+b}{2} \times h = A \Leftrightarrow (B+b)h = 2A \Leftrightarrow h = \frac{2A}{B+b}$$

$$9. y = ax + b$$

 $(0, 2)$ e $(1, 0)$ são pontos da reta.

$$\text{Então, } b = 2; \quad a = \frac{0-2}{1-0} = -2$$



pág. 124

Jogos, desafios e curiosidades

$$1. \frac{x}{6} + \frac{x}{12} + \frac{x}{7} + 5 + \frac{x}{2} + 4 = x$$

$$\Leftrightarrow \frac{x}{6} + \frac{x}{12} + \frac{x}{7} + \frac{x}{2} - x + 9 = 0$$

$$\Leftrightarrow 14x + 7x + 12x + 42x - 84x + 756 = 0$$

$$\Leftrightarrow -9x = -756 \Leftrightarrow x = 84$$

Diofanto tinha 84 anos quando morreu.

$$2. \frac{\textcircled{1}}{x-1} - \frac{\textcircled{2}}{x+1}$$

$$x+1 = 3(x-1) \Leftrightarrow x+1 = 3x-3 \Leftrightarrow x-3x = -3-1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -2x = -4 \Leftrightarrow x = 2$$

Cada regador tinha 2 litros de água.

3. Sejam:

 x = número de pombos y = número de pombas

$$\begin{cases} x + y = 100 \\ x - y = 20 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y + y + 20 = 100 \\ x = y + 20 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2y = 80 \\ x = y + 20 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 40 \\ x = 60 \end{cases}$$

Nasceram 40 pombas

5. Sejam:

 x = número de triciclos y = número de motos

$$\begin{cases} x + y = 500 \\ 3x + 2y = 1200 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 500 - y \\ 3(500 - y) + 2y = 1200 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 500 - y \\ 1500 - 3y + 2y = 1200 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 500 - y \\ -y = -300 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 200 \\ y = 300 \end{cases}$$

A empresa deve produzir 200 triciclos e 300 motos.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

Capítulo 7

Atividades de diagnóstico

pág. 130

- 1.1. No viveiro do Sr. Armindo há 24 japoneiras.
 1.2. $24 - 5 = 19$. Há 19 japoneiras com altura inferior a 1,42 m.
 1.3. A moda é 132 cm.
 1.4. Uma vez que o número de dados é par, existem duas ordens centrais, a ordem 12 e a ordem 13 ($24 : 2 = 12$). Logo, a mediana é igual à média dos valores dessas ordens :

$$\bar{x} = \frac{x_{12} + x_{13}}{2} = \frac{129 + 132}{2} = 130,5 \text{ cm}$$

- 2.1. Tempos da prova de atletismo - 8.º ano

1	4	5	6	7	7	7	8	8	9
2	0	0	1	1	2	2	3	4	5
3	2								

1|4 significa 14 minutos.

- 2.2. O pior tempo registado foi 32 min. O melhor foi 14 min.
 2.3. $M_0 = 17$ min
 2.4. $x = 20$; $\frac{n}{2} = 10$

$$\tilde{x} = \frac{x_{10} + x_{11}}{2} = \frac{20 + 20}{2} = 20$$

$$\tilde{x} = 20 \text{ min}$$

- 2.5. $\frac{17+16+17+25+22+19+26+24+32+20}{10} = \frac{218}{10}$
 $= 21,8 \approx 22$

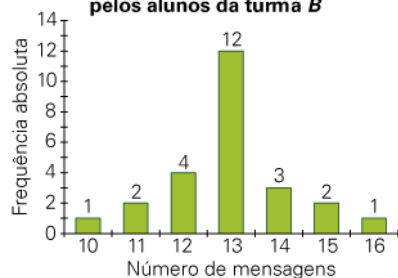
A média pedida é 22 min.

- 3.1. a)

Número de mensagens	Frequência absoluta	Frequência relativa
10	1	$\frac{1}{25} = 0,04$
11	2	$\frac{2}{25} = 0,08$
12	4	$\frac{4}{25} = 0,16$
13	12	$\frac{12}{25} = 0,48$
14	3	$\frac{3}{25} = 0,12$
15	2	$\frac{2}{25} = 0,08$
16	1	$\frac{1}{25} = 0,04$
Total	25	1

b)

N.º de mensagens recebidas num sábado
pelos alunos da turma B



- 3.2. $\bar{X}_A = \frac{6+7+9 \times 2 + 10 \times 3 + 11+12 \times 2 + 13 \times 6 + 15 \times 2 + 16 \times 3 + 17+18 \times 2 + 19}{25} = \frac{324}{25} = 12,96$

$$\bar{X}_B = \frac{10 \times 1 + 11 \times 2 + 12 \times 4 + 13 \times 12 + 14 \times 3 + 15 \times 2 + 16 \times 1}{25} = \frac{324}{25} = 12,96$$

- 3.3. A média pode não ser representativa dos dados se entres estes existirem valores muito maiores ou muito menores que a maioria deles.

pág. 132

Atividade inicial 1

5 6 6 7 8 (8) 9 10 10 12 12

- 1.1. $n = 11$; $\frac{11+1}{2} = 6$. A ordem é 6.

- 1.2. $\tilde{x} = x_6 = 8$

2. A: 5 6 (6) 7 8
 B: 9 10 (10) 12 12
 $\tilde{x}_A = 6$ e $\tilde{x}_B = 10$

pág. 133

Questão 1

Dados ordenados: 1 1 1 1 2 2 3 3 4 (4) 4 4 5 6 6 7 7 8 9
 $n = 19$

O número de dados é ímpar.

$$\text{Ordem de referência: } \frac{19+1}{2} = 10$$

$$Q_2 = 4$$

O primeiro quartil é a mediana dos dados: 1 1 1 1 (2) 2 3 3 4

$$Q_1 = 2$$

O terceiro quartil é a mediana dos dados: 4 4 5 6 (6) 7 7 8 9

$$Q_3 = 6$$

Questão 2

Dados ordenados: 1 2 2 4 5 5 7 7 (8) 9 9 10 10 10 12 13 13
 $n = 17$ (ímpar)

O número de dados é ímpar.

$$\text{Ordem de referência: } \frac{17+1}{2} = 9$$

$$Q_2 = 8$$

O 1.º quartil é a mediana dos dados: 1 2 2 (4) 5 5 7 7

$$Q_1 = \frac{4+5}{2} = 4,5$$

O 3.º quartil é a mediana dos dados: 9 9 10 (10) 10 12 13 13

$$Q_3 = \frac{10+10}{2} = 10$$

pág. 134

Questão 3

Dados ordenados: 1 1 1 2 2 2 3 (3) 4 5 5 6 7 8 9 9
 $n = 16$ (par)

$$\text{Ordem de referência: } \frac{16}{2} = 8$$

$$Q_2 = \tilde{x} = \frac{3+4}{2} = 3,5$$

O 1.º quartil é a mediana dos dados: 1 1 1 (2) 2 2 3 3

$$Q_1 = \frac{2+2}{2} = 2$$

O 3.º quartil é a mediana dos dados: 4 5 5 (6) 7 8 9 9

$$Q_3 = \frac{6+7}{2} = 6,5$$

Questão 4

Dados ordenados:

1 3 3 3 4 4 7 7 7 **8 9** 9 9 9 10 11 11 11 12 $n = 20$ (par)Ordem de referência: $\frac{20}{2} = 10$

$$Q_2 = \tilde{x} = \frac{8+9}{2} = 8,5$$

O primeiro quartil é a mediana dos dados: 1 3 3 3 **4 4** 7 7 7 8

$$Q_1 = \frac{4+4}{2} = 4$$

O terceiro quartil é a mediana dos dados:

9 9 9 9 **9 10** 11 11 11 12

$$Q_3 = \frac{9+10}{2} = 9,5$$

Atividades de aplicação 1

1. $n = 18$ (par)Ordens centrais: $\frac{n}{2} = \frac{18}{2} = 9$ e $\frac{n}{2} + 1 = 10$

$$Q_2 = \frac{41+42}{2} = 41,5$$

 Q_1 é a mediana dos dados: 13 16 25 27 **29** 32 35 38 41

$$Q_1 = 29$$

 Q_3 é a mediana dos dados:42 49 51 54 **58** 60 61 100 108

$$Q_3 = 58$$

Portanto, $Q_1 = 29$, $Q_2 = 41,5$ e $Q_3 = 58$

2. Dados ordenados

10 13 14 15 16 19 19 20 21 **25** 25 32 32 34 36 37 58 $n = 17$ (ímpar)Ordem de referência: $\frac{17+1}{2} = 9$

$$Q_2 = 21$$

O 1º quartil é a mediana dos dados:

10 13 14 **15 16** 19 19 20

$$Q_1 = \frac{15+16}{2} = 15,5$$

O 3º quartil é a mediana dos dados:

25 25 32 **32 34** 36 37 58

$$Q_3 = \frac{32+34}{2} = 33$$

 $Q_1 = 15,5$, $Q_2 = 21$ e $Q_3 = 33$

Atividade inicial 2

Dados ordenados:

3 6 6 6 **6** 6 6 6 **8 8** 8 10 10 **10** 10 10 10 121. $Q_2 = \frac{8+8}{2} = 8$ 2. $Q_1 = 6$ 3. $Q_3 = 10$

Questão 5

Dados ordenados:

11 12 12 13 13 **13 14** 15 15 15 15 15**15**16 16 16 16 17 **17 17** 17 17 17 17 18

$$Q_1 = \frac{13+14}{2} = 13,5; Q_2 = 15; Q_3 = \frac{17+17}{2} = 17$$



pág. 135

Questão 6

Dados ordenados: 50 50 60 90 120 125

$$6.1. \quad \tilde{x} = \frac{50+50+60+90+120+125}{6} = \frac{495}{6} = 82,5$$

$$\bar{x} = 82,5 \text{ €}$$

$$6.2. \quad M_0 = 50 \text{ €}$$

$$6.3. \quad \tilde{x} = \frac{60+90}{2} = 75$$

$$\tilde{x} = 75 \text{ €}$$

$$6.4. \quad Q_1 = 50 \text{ € e } Q_3 = 120$$

$$6.5. \quad (125 - 50) \text{ €} = 75 \text{ €}$$

$$6.6. \quad Q_3 - Q_1 = (120 - 50) \text{ €} = 70 \text{ €}$$

Atividade inicial 3

pág. 139

1.1. A chamada mais barata custou 25 centavos.

1.2. $n = 17$

$$\frac{n+1}{2} = \frac{17+1}{2} = 9$$

A mediana é o nono elemento da sequência dos dados, ou seja, é 39 centavos.

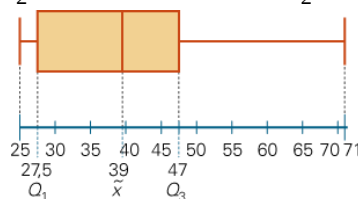
1.3. Dados ordenados

25 25 26 **27 28** 30 32 36

39

40 42 44 **46 48** 52 62 71

$$Q_1 = \frac{27+28}{2} = 27,5; Q_2 = 39; Q_3 = \frac{46+48}{2} = 47$$



2.1.

Idade	Frequência absoluta	Frequência relativa
11	8	$\frac{8}{24} \approx 0,33$
12	5	$\frac{5}{24} \approx 0,21$
13	6	$\frac{6}{24} = 0,25$
14	4	$\frac{4}{24} \approx 0,17$
15	1	$\frac{1}{24} \approx 0,04$
Totais	25	1

2.2. $n = 24$. Existem duas ordens centrais: 12 e 13. A mediana é igual à média dos valores dessas ordens, ou seja, é igual a $\frac{12+13}{2} = 12,5$

Para calcular o primeiro quartil, devemos ter em conta os dados até à ordem 12.

Como $\frac{12}{2} = 6$, o primeiro quartil é a média dos valores de ordem 6 e 7.

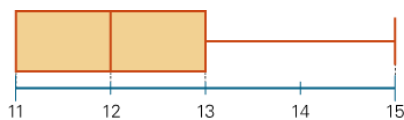
$$Q_1 = \frac{11+11}{2} = 11$$

De igual modo, o terceiro quartil é a mediana dos últimos 12 dados da sequência ordenada.

$$Q_3 = \frac{13+13}{2} = 13$$

Portanto $Q_1 = 11$, $Q_2 = \tilde{x} = 12,5$ e $Q_3 = 13$

2.3.



3.1. Variável quantitativa ou numérica

3.2. **Clube A:** 0 0 1 1 2 3 3 4

$$\text{Média: } \bar{x} = \frac{1+1+2+3+3+4}{9} = \frac{14}{9} \approx 1,6$$

$$\text{Mediana: } \tilde{x} = Q_2 = 1$$

$$\text{Moda: } M_0 = 0$$

$$\text{Amplitude: } 4 - 0 = 4$$

$$Q_1 = \frac{0+0}{2} = 0$$

$$Q_3 = \frac{3+3}{2} = 3$$

$$\text{Amplitude interquartil: } Q_3 - Q_1 = 3 - 0 = 3$$

Clube B: 0 0 1 1 1 2 2 3

$$\text{Média: } \tilde{x} = \frac{1+1+1+2+2+3}{9} = \frac{10}{9} \approx 1,1$$

$$\text{Mediana: } \tilde{x} = Q_2 = 1$$

$$\text{Moda: } 0 \text{ e } 1$$

$$\text{Amplitude: } 3 - 0 = 3$$

$$Q_1 = \frac{0+0}{2} = 0$$

$$Q_3 = \frac{2+2}{2} = 2$$

$$\text{Amplitude interquartil: } Q_3 - Q_1 = 2 - 0 = 2$$

Clube C: 0 1 1 1 1 2 2 3

$$\text{Média: } \tilde{x} = \frac{1+1+1+1+2+2+3}{9} = \frac{11}{9} \approx 1,2$$

$$\text{Mediana: } \tilde{x} = Q_2 = 1$$

$$\text{Moda: } 1$$

$$\text{Amplitude: } 3 - 0 = 3$$

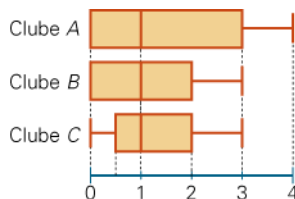
$$Q_1 = \frac{0+1}{2} = 0,5$$

$$Q_3 = \frac{2+2}{2} = 2$$

$$\text{Amplitude interquartil: } Q_3 - Q_1 = 2 - 0,5 = 1,5$$

	Clube A	Clube B	Clube C
Média	1,6	1,1	1,2
Mediana	1	1	1
Moda	0	0 e 1	1
Amplitude	4	3	3
Q_1	0	0	0,5
Q_3	3	2	2
Amplitude interquartil	3	2	1,5

3.3.



4.1. A mediana é igual: 55%

4.2. Rapazes: $Q_1 = 40\%$ e $Q_3 = 65\%$ Raparigas: $Q_1 = 45\%$ e $Q_3 = 70\%$ 4.3. Rapazes: amplitude = $95\% - 15\% = 80\%$;
Raparigas: amplitude = $85\% - 20\% = 65\%$.4.4. Rapazes: $Q_1 = 40\%$; Raparigas: $Q_1 = 45\%$

Pelo menos 75% dos rapazes têm uma classificação não inferior a 40 e pelo menos 75% das raparigas têm uma classificação não inferior a 45%.

4.5. A melhor classificação pertence a um rapaz.

pág. 140

Atividades de aplicação 3

1.1. Turma A

$$\text{Média: } \bar{x} = \frac{2 \times 0 + 2 \times 1 + 4 \times 2 + 6 \times 3 + 8 \times 4}{22} = \frac{60}{22} \approx 2,7$$

$$n = 22$$

Existem duas ordens centrais: 11 e 12. A mediana é igual à média dos valores dessas ordens. Logo, a mediana é igual a $\frac{11+12}{2} = 11,5$.

Turma B

$$\text{Média: } \bar{x} = \frac{2 \times 0 + 6 \times 1 + 8 \times 2 + 6 \times 3 + 2 \times 4}{24} = \frac{48}{24} = 2$$

$$n = 24$$

Existem duas ordens centrais: 12 e 13. A mediana é igual à média dos valores dessas ordens. Logo, a mediana é igual a $\frac{12+13}{2} = 12,5$.

Turma C

$$\text{Média: } \bar{x} = \frac{4 \times 0 + 2 \times 1 + 6 \times 2 + 6 \times 3 + 4 \times 4}{22} = \frac{48}{22} \approx 2,2$$

$$n = 22$$

A mediana é igual à média dos valores de ordem 11 e 12.

$$\text{Portanto } \tilde{x} = \frac{11+12}{2} = 11,5$$

Temos, então:

	Turma A	Turma B	Turma C
$\bar{x}$	2,7	2	2,2
$\tilde{x}$	3	2	2

1.2. $Q_2 = \tilde{x} = 3$ O 1.º quartil é a mediana dos dados até à ordem 11 ($n = 22$ e $22 : 2 = 11$). Logo Q_1 é o dado de ordem 6 ($\frac{11+1}{2} = 6$), ouseja, $Q_1 = 2$.O 3.º quartil é a mediana dos últimos 11 dados. $Q_3 = 4$ (dados de ordem 17). Logo, $Q_1 = 2$, $Q_2 = 3$ e $Q_3 = 4$.

$$\text{Amplitude interquartil: } Q_3 - Q_1 = 4 - 2 = 2$$

2. Dados ordenados:

10 12 12 13 13 15 17 17 18 20 20 23 25 55 80

2.1. Foram registados 11 tempos diferentes.

2.2. a) $(80 - 10) s = 70 s$

$$b) 10 + 12 + 12 + 13 + 13 + 15 + 17 + 17 + 18 + 20 + 20 + 23 + 25 + 55 + 80 = 350$$

$$\bar{x} = \frac{350}{15} s \approx 23,3 s$$

c) 12 s, 13 s, 17 s e 20 s

$$d) n = 15; \frac{n+1}{2} = 8$$

A mediana é o valor de ordem 8 do conjunto de dados ordenados.

$$\tilde{x} = 17 s$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 7

- e) O 1.º quartil é a mediana do subconjunto de dados:

10 12 12 13 13 15 17

$$Q_1 = 13 \text{ s}$$

- O 3.º quartil é a mediana do subconjunto de dados:

18 20 20 23 25 55 80

$$Q_3 = 23 \text{ s}$$

Portanto, $Q_1 = 13 \text{ s}$, $Q_2 = 17 \text{ s}$ e $Q_3 = 23 \text{ s}$.

3. $4 \ 5 \ 7 \ 8 \ x$

3.1. $\frac{4+5+7+8+x}{5} = 6 \Leftrightarrow 24+x=30 \Leftrightarrow x=6$

3.2. $8-4=4$

4.1.

pág. 141

Número de SMS enviadas

4	5	6	7	7	8	9
5	2	4	6	8	8	
6	1	1	2	5		

4|5 significa 45 SMS

- 4.2. A moda é 47, 58 e 61

4.3. a) $n = 15$; $\frac{n+1}{2} = 8$

A mediana é o elemento de ordem 8 do conjunto ordenado de dados.

$$\tilde{x} = 54 \text{ SMS}$$

- b)
- $45 + 46 + 47 + 47 + 48 + 49 + 52 + 54 + 56 + 58 + 58 + 61 + 61 + 62 + 65 = 809$

$$\bar{x} = \frac{809}{15} \approx 54$$

$$\bar{x} \approx 54 \text{ SMS}$$

- c) O primeiro quartil é a mediana dos dados

45 46 47 47 48 49 52

$$Q_1 = 47 \text{ SMS}$$

O terceiro quartil é a mediana dos dados

56 58 58 61 61 62 65

$$Q_3 = 61 \text{ SMS}$$

- d)
- $65 - 45 = 20$

Amplitude = 20 SMS

- e)
- $Q_3 - Q_1 = (61 - 47) \text{ SMS} = 14 \text{ SMS}$

- 4.4.
- $\bar{x} \approx 54$
- . Há 7 dados inferiores à média.

$$\frac{7}{15} \approx 0,467 \approx 46,7\%$$

5. Dados ordenados: 15 17 20 24 25 26 28 30

$$\bar{x} = \frac{15+17+20+24+25+26+28+30}{8} = \frac{185}{8} \approx 23,1$$

5.1.

Mediana: Existem duas ordens centrais: 4 e 5

$$\tilde{x} = \frac{24+25}{2} = 24,5$$

Não há moda.

Amplitude: $30 - 15 = 15$

O 1.º quartil é a mediana dos dados: 15, 17, 20, 24

$$Q_1 = \frac{17+20}{2} = 18,5$$

O 3.º quartil é a mediana dos dados: 25, 26, 28, 30

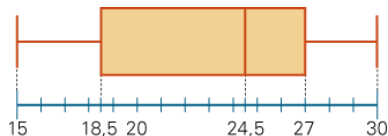
$$Q_3 = \frac{26+28}{2} = 27$$

Amplitude interquartil: $Q_3 - Q_1 = 27 - 18,5 = 8,5$ $\bar{x} \approx 23,1$; $\tilde{x} = 24,5$; Não tem moda; Amplitude: 15;

Amplitude interquartil: 8,5.

- 5.2.
- $\bar{x} \approx 23,1$
- . Tem um número de alunos acima da média as turmas A, B, F, G e H.

5.3.



Por exemplo:

- Pelo menos 25% das turmas tem menos de 19 alunos.
- Pelo menos 25% das turmas tem 28 alunos ou mais.
- Pelo menos 50% das turmas tem um número de alunos menor ou igual a 24.

6.1. Turma A

$$\text{Média: } \bar{x} = \frac{2 \times 1 + 6 \times 2 + 7 \times 3 + 10 \times 4 + 3 \times 5}{28} = \frac{90}{28} \approx 3,2$$

Mediana: $n = 28$. A mediana é a média dos dois valores correspondentes à ordens centrais (14 e 15)

$$\tilde{x} = \frac{3+3}{2} = 3$$

Moda: 4

Amplitude: $5 - 1 = 4$

O primeiro quartil é a mediana dos dados de ordem menor ou igual a 14. Logo, é a média dos valores de ordens 7 e 8

$$Q_1 = \frac{2+2}{2} = 2$$

O terceiro quartil é a mediana dos dados de ordem maior ou igual a 15. Logo, é a média dos valores de ordens 21 e 22.

$$Q_3 = \frac{4+4}{2} = 4$$

Amplitude interquartil: $Q_3 - Q_1 = 4 - 2 = 2$

Turma B

$$\text{Média: } \bar{x} = \frac{4 \times 1 + 8 \times 2 + 10 \times 3 + 7 \times 4 + 2 \times 5}{31} = \frac{88}{31} \approx 2,8$$

Mediana: $n = 31$. A mediana é o valor de ordem $\frac{31+1}{2} = 16$.Logo, $\tilde{x} = 3$

Moda: 3

Amplitude: $5 - 1 = 4$

O primeiro quartil é a mediana dos dados de ordem menor

que 16. Logo, é o dado de ordem $\frac{15+1}{2} = 8$.

$$Q_1 = 2$$

O terceiro quartil é a mediana dos dados de ordem superior a 16. Logo, é o dado de ordem 24.

$$Q_3 = 4$$

Amplitude interquartil: $Q_3 - Q_1 = 4 - 2 = 2$

Turma C

$$\text{Média: } \bar{x} = \frac{9 \times 2 + 12 \times 3 + 5 \times 4 + 5 \times 5}{31} = \frac{99}{31} \approx 3,2$$

Mediana: $n = 31$. A mediana é o valor de ordem $\frac{31+1}{2} = 16$.Logo, $\tilde{x} = 3$

Moda: 3

Amplitude: $5 - 2 = 3$

O primeiro quartil é a mediana dos dados de ordem menor

que 16. Logo, é o dado de ordem $\frac{15+1}{2} = 8$.

$$Q_1 = 2$$

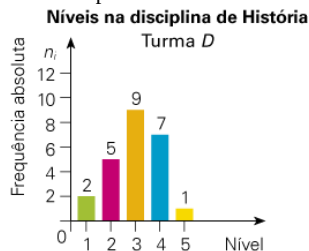
O terceiro quartil é a mediana dos dados de ordem superior a 16. Logo, é o dado de ordem 24.

$$Q_3 = 4$$

Amplitude interquartil: $Q_3 - Q_1 = 4 - 2 = 2$

	Turma A	Turma B	Turma C
Média	3,2	2,8	3,2
Mediana	3	3	3
Moda	4	3	3
Amplitude	4	4	3
Amplitude interquartil	2	2	2

6.2. Por exemplo:



Agora é a tua vez

pág. 143

1. Dizer que a média das massas dos 25 alunos da turma baixou 1,5 kg significa que a massa total dos alunos baixou $25 \times 1,5$ kg, ou seja, 37,5 kg. Não se pode daqui concluir que todos os alunos baixaram a mesma massa. Pode até ter acontecido que alguns alunos aumentaram a sua massa e outros baixaram de forma que a massa total se tenha reduzido em 37,5 kg.
2. Por exemplo: na tabela seguinte são apresentadas as massas dos alunos da turma A do 7º ano.

Massa (kg)	43	44	45	46	47	50
Número de alunos	4	6	7	3	3	1

1. Mostra que a média das massas dos alunos do 7º A é igual à mediana.
2. Determina a amplitude interquartil.

Para descrever

Deve ser escolhido o Duarte porque, apesar de ter uma média de resultados ligeiramente inferior à do Dinis, apresenta uma regularidade significativamente maior atendendo que a amplitude dos seus resultados é apenas de 2 pontos enquanto que a do Dinis é de 10 pontos.

pág. 144

- 1.1. 1 1 2 2 3 3 4 6 7 7
 $Q_1 = 2$, $Q_2 = 3$ e $Q_3 = 7$.
- 1.2. 9 10 10 11 11 12 12 12 13 13 14 15 15 16
 $Q_1 = 11$, $Q_2 = \frac{12+12}{2} = 12$ e $Q_3 = 14$.
- 1.3. 1 1 2 2 3 4 5 5 6 7 7 7 8 8 9
 $Q_1 = \frac{2+3}{2} = 2,5$, $Q_2 = 5$ e $Q_3 = \frac{7+8}{2} = 7,5$.
- 1.4. 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 3 4 4 6 7 7 9
 $Q_1 = \frac{1+2}{2} = 1,5$, $Q_2 = \frac{2+3}{3} = 2,5$ e $Q_3 = \frac{4+4}{2} = 4$.

2. Dados ordenados:

Turma A

19 28 36 38 48 51 54 54 59 63
66 68 70 71 73 77 80 83 95 100

Turma B

17 25 31 36 36 37 54 59 62 64
66 66 74 77 80 81 82 85 89 91

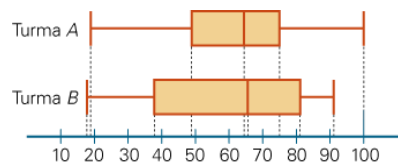
Turma A: $Q_1 = \frac{48+51}{2} = 49,5$; $Q_2 = \frac{63+66}{3} = 64,5$;

$$Q_3 = \frac{73+77}{2} = 75$$

Turma B: $Q_1 = \frac{36+37}{2} = 36,5$; $Q_2 = \frac{64+66}{3} = 65$;

$$Q_3 = \frac{80+81}{2} = 80,5$$

2.2.



A mediana é aproximadamente igual nas duas turmas.

Na turma B há maior das notas no intervalo entre o primeiro e o terceiro quartil (há uma maior amplitude interquartil)

3.1. $n = 26$; $\frac{26}{2} = 13$

Existem duas ordens centrais, a ordem 13 e a ordem 14.

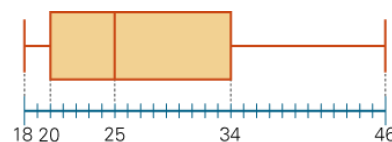
A mediana é igual à medida dos valores dessas ordens:

$$\bar{x} = \frac{23+27}{2} = 25$$

O primeiro quartil é a mediana dos 13 primeiros dados da sequência ordenada. É o dado de ordem $\frac{13+1}{2} = 7$.

Logo, $Q_1 = 20$.O terceiro quartil é a mediana dos últimos 13 elementos da sequência ordenada. $Q_3 = 34$. $Q_1 = 20$, $Q_2 = 25$ e $Q_3 = 34$.

3.2. $Q_3 - Q_1 = 14$ 3.3.



4. João: 60 65 65 65 70 75 85

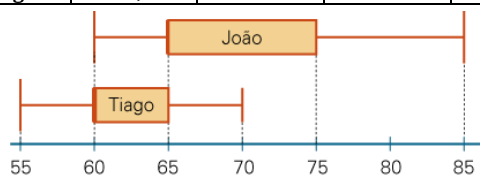
Tiago: 55 60 60 60 65 65 70

$$\bar{x}_j = \frac{60+65+65+65+70+75+85}{7} \approx 61,6$$

$$\bar{x}_t = \frac{55+60+60+60+65+65}{7} \approx 52,1$$

João: $Q_1 = 65$, $\bar{x} = Q_2 = 65$, $Q_3 = 85$ Tiago: $Q_1 = 60$, $\bar{x} = Q_2 = 60$, $Q_3 = 65$

	Média	Q_1	Q_2	Q_3
João	61,6	65	65	85
Tiago	52,1	60	60	65



O João tem melhores resultados: tem melhor média, maior mediana, melhor classificação máxima e melhor classificação mínima. Apesar de o Tiago ter piores resultados, tem uma menor amplitude e uma menor amplitude interquartil.

5. A percentagem de dados não inferiores ao primeiro quartil é pelo menos 75%.

Resposta: (A)

6.1. Apenas uma mulher tem o salário superior ao salário médio dos homens.

6.2. O salário mais baixo, de 1000 €, é de um homem porque o salário mais baixo de uma mulher é de 1200 €. Como a amplitude do salário dos homens é de 2400 €, o salário mais elevado dos homens é de $1000 € + 2400 € = 3400 €$. Logo, como o salário mais elevado das mulheres é de 2100 €, salário elevado da empresa é de 3400 €.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

CAPÍTULO 7

- 6.3. A mediana do salário dos homens é 2000 €. Pelo menos metade dos homens tem um salário igual ou superior a 2000 €.

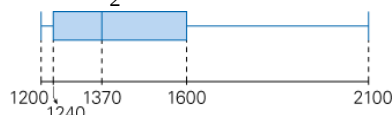
Como há apenas uma mulher com salário não inferior a 2000 €, podemos concluir que pelo menos 11 trabalhadores tem um salário não inferior a 2000 €.

- 6.4. 1200 1230 1250 1310 1370 1400 1500 1700 2100

$$Q_1 = \frac{1230 + 1250}{2} = 1240$$

$$Q_2 = 1370$$

$$Q_3 = \frac{1500 + 1700}{2} = 1600$$



- 7.1. A afirmação é falsa. Relativamente ao teste A temos $Q_1 = 8$ pelo que pelo menos 25% dos alunos têm classificação igual ou inferior a 8 pontos.

- 7.2. Na turma A pelo menos 25% dos alunos tiveram classificação igual ou superior a 16 valores. E pelo menos 50% tiveram classificação igual ou superior a 11 valores.

Na turma B pelo menos 50% tem classificação igual ou superior a 10 valores e a classificação máxima é de 16 valores.

Portanto foi na turma B que houve classificações mais elevadas.

- 7.3.

		Turma A	Turma B
a)	Q_1	8	3
b)	$\tilde{x} = Q_2$	10	11
c)	Q_3	14	16

- 8.1.

N.º de doações	Frequência absoluta	Frequência relativa
0	8	$\frac{8}{30} \approx 26,7\%$
1	13	$\frac{13}{30} \approx 43,3\%$
2	9	$\frac{9}{30} \approx 30\%$
Total	30	1

Resposta: (B)

- 8.2.

N.º de doações	N.º de alunos	
	Rapazes	Raparigas
0	5	3
1	6	7
2	4	5
Totais	15	15

Tanto para os rapazes como para as raparigas temos $n = 15$.

A mediana é o elemento de ordem $\frac{15+1}{2} = 8$.

O primeiro quartil é a mediana dos dados até à ordem 7, ou seja, é o dado de ordem 4.

O terceiro quartil é a mediana dos últimos 7 dados da sequência ordenada. É, portanto, o dado de ordem 12.

Temos então

Rapazes: $Q_1 = 0$, $Q_3 = 2$ e $Q_3 - Q_1 = 2 - 0 = 2$

Raparigas: $Q_1 = 1$, $Q_3 = 2$ e $Q_3 - Q_1 = 2 - 1 = 1$

9. Dados ordenados:

5 8 9 10 11 12 12 12 14
15 16 16 17 17 18 19 19 20

- 9.1.

Classificação do teste

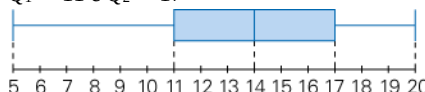
0	5	8	9
1	0	2	2
2	0	4	4
		5	6
		6	7
		7	7
		8	9
		9	9

1|0 significa 10 valores

- 9.2. $\tilde{x} = Q_2 = 14$

- 9.3. $20 - 5 = 15$

- 9.4. $Q_1 = 11$ e $Q_2 = 17$



- 9.5. $\frac{5}{19} \approx 26,3\%$

- 9.6. $\frac{15}{19} = 78,9\%$

pág. 148

Verifica se já sabes

- 1.1. $70 + 70 + 75 + 75 + 78 + 85 + 85 + 85 = 623$

$$85 + 86 + 87 + 90 + 90 + 95 + 95 + 98 = 726$$

$$99 + 100 + 101 + 102 + 105 + 106 + 107 + 108 = 828$$

$$623 + 726 + 828 = 2177$$

$$\bar{x} = \frac{2177}{24} \approx 90,7$$

$$\bar{x} = 90,7 \text{ min}$$

- 1.2. $M_0 = 85 \text{ min}$

- 1.3. $n = 24$

A mediana é a média aritmética dos valores correspondentes às duas ordens centrais: 12 e 13

$$\tilde{x} = \frac{90 + 90}{2} = 90$$

$$\tilde{x} = 90 \text{ min}$$

- 1.4. O primeiro quartil é a mediana dos dados até à ordem 12.

Logo, é a média dos dados de ordem 6 e 7.

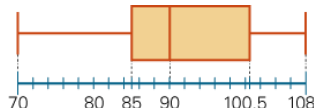
$$Q_1 = \frac{85 + 85}{2} = 85$$

O terceiro quartil é a mediana dos últimos 12 dados. Logo, é a média dos dados de ordem 18 e 19.

$$Q_3 = \frac{100 + 101}{2} = 100,5$$

$$Q_3 - Q_1 = (100,5 - 85) \text{ min} = 15,5 \text{ min}$$

- 1.5.



- 1.6. $360^\circ - (120^\circ + 120^\circ + 30^\circ) = 90^\circ$

$$\frac{90^\circ}{360^\circ} = 0,25$$

O João dedicou 25% do seu tempo aos sem-abrigo.

2. (A) é falsa. $Q_3 = 16$. Pelo menos 75% dos alunos têm idade não superior a 16 anos.

(C) é falsa. $Q_1 = 13$. Pelo menos 75% dos alunos têm idades não inferiores a 13 anos.

(D) é falsa. $Q_3 = 16$. Pelo menos 25% dos alunos têm 16 ou mais anos de idade.

Resposta: (B)

pág. 149

$$3.1. \quad \bar{x} = \frac{3 \times 0,6 + 3 \times 0,7 + 1,1 + 1,2 + 1,3 + 2,2}{10} = \frac{9,7}{10} = 0,97$$

A mediana é a média aritmética dos dados de ordens 5 e 6.

$$\tilde{x} = \frac{0,7 + 0,7}{2} = 0,7$$

$$\bar{x} = 0,97 \text{ h e } \tilde{x} = 0,7 \text{ h}$$

- 3.2. O valor obtido para a média foi muito influenciado pela existência de um dado (2, 2) significativamente maior que os restantes. Por isso, a mediana é mais adequada para resumir este conjunto de dados.

4. • Em I e II temos 26 dados

Mediana: média dos dados de ordem 13 e 14

1º Quartil: dado de ordem 7 (mediana dos 13 primeiros dados)

3º Quartil: dado de ordem 20 (mediana dos 13 últimos dados)

- Em III temos 27 dados

$$\text{Mediana: Dado de ordem } 14 \left(\frac{27+1}{2} = 14 \right)$$

1º Quartil: dado de ordem 7 (mediana dos 13 primeiros dados)

3º Quartil: dado de ordem 21 (mediana dos 13 últimos dados)

Considerando 1 a 9 como valores dos dados, temos

$$\text{I) } Q_1 = 3, Q_2 = 5, Q_3 = 6$$

$$\text{II) } Q_1 = 5, Q_2 = 6, Q_3 = 8$$

$$\text{III) } Q_1 = 2, Q_2 = 3, Q_3 = 6$$

Temos, portanto, a correspondência

I (A) II (C) III (B)

Avaliação

pág. 150

1. $Q_3 = 15$. Pelo menos 25% dos clientes pediram tamanhos de gola iguais ou superiores a 15 cm.

Resposta: (C)

$$2. \quad \frac{n}{5} = 6,2 \Leftrightarrow n = 5 \times 6,2 \Leftrightarrow n = 31$$

Para obter a média de 6,2 livros e cadernos foram consideradas 31 unidades transportadas durante os cinco dias.

Como na sexta-feira transportou quatro cadernos e quatro livros (8) em vez de dois livros e cinco cadernos (7), o total transportado na semana é de 32.

$$\text{Logo, a média é } \frac{32}{5} = 6,4$$

Resposta: (B)

3. Designado por x o setor “é muito complicado fazê-lo” então $3x$ corresponde a “não estão interessados em fazê-lo”.

Por observação do gráfico temos

$$\hat{x} + 3\hat{x} \approx 90^\circ \Leftrightarrow 4\hat{x} \approx 90^\circ \Leftrightarrow \hat{x} \approx 22,5^\circ$$

$$\frac{22,5}{360} = 0,625 \approx 6\%$$

Resposta: (B)

pág. 151

$$4. \quad \text{(A)} \quad \frac{8}{40} = 0,2 = 20\%$$

$$\text{(B)} \quad \frac{8+5+7}{40} = \frac{20}{40} = 0,5 = 50\%$$

- (C) $n = 20$; $20 : 2 = 10$. A mediana é a média dos dados de ordens 10 e 11.

$$\tilde{x} = \frac{5+5}{2} = 5$$

$$\text{(D)} \quad \frac{12+8}{40} = \frac{20}{40} = 0,5 = 50\%$$

Resposta: (D)

5. Dados ordenados

Turma A :

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1
2 2 2 2 3 3 3 3 3 20 25

Turma B:

0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2
2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 5

$$\bar{x}_A = \frac{7 \times 1 + 4 \times 2 + 6 \times 3 + 20 + 25}{25} = \frac{78}{25} = 3,12$$

- 5.1. a)

$$\bar{x}_B = \frac{5 \times 1 + 5 \times 2 + 6 \times 3 + 2 \times 4 + 5}{25} = \frac{46}{25} = 1,84$$

- b) A mediana é o elemento de ordem 13 do conjunto de dados ordenados: $\tilde{x}_A = 1$; $\tilde{x}_B = 2$.

- c) Turma A: $M_0 = 1$; Turma B: 0 e 3

- d) A: $25 - 0 = 25$; B: $5 - 0 = 5$

- e) Em A: $Q_1 = \frac{0+1}{2} = 0,5$; $Q_3 = \frac{3+3}{2} = 3$

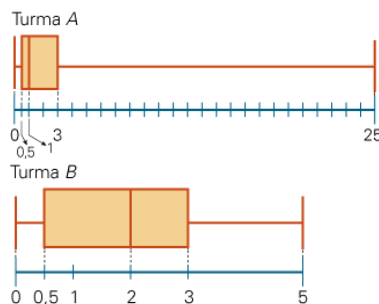
$$Q_3 - Q_1 = 3 - 0,5 = 2,5$$

$$\text{Em B: } Q_1 = \frac{0+1}{2} = 0,5; Q_3 = \frac{3+3}{2} = 3$$

$$Q_3 - Q_1 = 3 - 0,5 = 2,5$$

		Turma A	Turma B
a)	Média	3,12	1,84
b)	Mediana	1	2
c)	Moda	1	0 e 3
d)	Amplitude	25	5
e)	Amplitude interquartil	2,5	2,5

- 5.2.



- 5.3.

A média não resume de forma conveniente os dados observados nas duas turmas. A média na turma A é fortemente influenciada pela presença de dois dados em valores muito acima dos restantes. Se não forem considerados esses dois valores a média do número de faltas da turma A seria 14, inferior, portanto, à média da turma B. A amplitude interquartil é igual nas duas turmas. No entanto, a amplitude é muito superior na turma A dado existir um aluno com 25 faltas.

Portanto as medidas mais adequadas para traduzir estes conjuntos de dados são os quartis e a amplitude interquartil.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

pág. 3

Ficha para praticar 1

- 1.1. Os denominadores 4 e 5 não têm fatores primos diferentes de 2 e de 5. Logo, são equivalentes a frações decimais as

$$\text{frações } \frac{1}{4}, \frac{2}{5} \text{ e } \frac{19}{4}.$$

1.2. $\frac{1}{4} = \frac{1 \times 5^2}{2^2 \times 5^2} = \frac{25}{10^2} = \frac{25}{100} = 0,25$

$$\frac{2}{5} = \frac{2 \times 2}{5 \times 2} = \frac{4}{10} = 0,4$$

$$\frac{19}{4} = \frac{19 \times 5^2}{2^2 \times 5^2} = \frac{19 \times 25}{10^2} = \frac{475}{100} = 4,75$$

2.1. $0,05 = \frac{5}{100} = \frac{1}{20}$

2.2. $1,5 = \frac{15}{10} = \frac{3}{2}$

2.3. $0,222 = \frac{222}{1000} = \frac{111}{500}$

Cálculo auxiliar:

$$\begin{array}{r} 222 \mid 2 \\ 111 \mid 3 \\ 37 \mid 37 \\ 1 \end{array}$$

$$222 = 2 \times 3 \times 37$$

$$1000 = 10^3 = 2^3 \times 5^3$$

$$\text{m.d.c.}(222, 1000) = 2$$

2.4. $2,53 = \frac{253}{100}$

Cálculo auxiliar:

$$\begin{array}{r} 253 \mid 11 \\ 23 \mid 23 \\ 1 \end{array}$$

$$253 = 11 \times 23$$

$$100 = 2^2 \times 5^2$$

$$\text{m.d.c.}(253, 100) = 1$$

2.5. $30\% = \frac{30}{100} = \frac{3}{10}$

2.6. $0,2\% = \frac{0,2}{100} = \frac{2}{1000} = \frac{1}{500}$

2.7. $105\% = \frac{105}{100} = \frac{105:5}{100:5} = \frac{21}{20}$

2.8. $0,15\% = \frac{0,15}{100} = \frac{15}{10\,000} = \frac{15:5}{10\,000:5} = \frac{3}{2000}$

2.9. $0,404 = \frac{404}{1000} = \frac{404:4}{1000:4} = \frac{101}{250}$

Cálculo auxiliar:

$$\begin{array}{r} 404 \mid 2 \\ 202 \mid 2 \\ 101 \mid 101 \\ 1 \end{array}$$

$$404 = 2^2 \times 101$$

$$1000 = 2^3 \times 5^3$$

$$\text{m.d.c.}(404, 1000) = 2^2 = 4$$

3.1. $\frac{3}{8} = 0,375$

$$\begin{array}{r} 3 \mid 0 \ 0 \ 0 \mid 8 \\ 6 \ 0 \ 0 \ 0,375 \\ 4 \ 0 \\ 0 \end{array}$$

$$\frac{14}{35} = 0,4$$

$$\begin{array}{r} 14 \mid 0 \ 0 \ 0 \mid 35 \\ 1 \ 4 \ 0 \ 0,4 \\ 0 \ 0 \ 0 \end{array}$$

$$\frac{23}{22} = 1,0(45) \quad \begin{array}{r} 2 \ 3 \ , \ 0 \ 0 \ 0 \mid 22 \\ 1 \ 0 \ 0 \ 1,045 \\ 1 \ 2 \ 0 \\ 1 \ 0 \end{array}$$

$$-\frac{21}{15} = -1,4 \quad \begin{array}{r} 2 \ 1 \ , \ 0 \mid 15 \\ 6 \ 0 \ 1,4 \\ 0 \end{array}$$

3.2. $\frac{3}{8} = 0,375 = \frac{375}{1000}$

$$\frac{14}{35} = 0,4 = \frac{4}{10}; \quad -\frac{21}{15} = -1,4 = -\frac{14}{10}$$

4.1. $\frac{428}{963} = 0,(4)$

4.2. $\frac{428}{963}$

Cálculo auxiliar:

$$\begin{array}{r} 428 \mid 2 \\ 214 \mid 2 \\ 107 \mid 107 \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 963 \mid 3 \\ 321 \mid 3 \\ 107 \mid 107 \\ 1 \end{array}$$

$$\frac{428}{963} = \frac{2^2 \times 107}{3^2 \times 107} = \frac{4}{9}$$

$$9 = 3^2$$

O denominador da fração irredutível decomposto em fatores primos apresenta um fator diferente de 2 e de 5.

pág. 4

5.1. $\frac{7}{35} = \frac{1}{5}$

$$\frac{8}{3^2} = \frac{8}{9}$$

$$\frac{7}{2^2 \times 5^2} = \frac{7}{100}$$

$$\frac{10}{75} = \frac{10:5}{75:5} = \frac{2}{15}$$

$$\frac{27}{2 \times 3^2} = \frac{3 \times 3^2}{2 \times 3^2} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{85}{320} = \frac{85:5}{320:5} = \frac{17}{64}$$

5.2. $\frac{7}{35} = \frac{1}{5} = \frac{2}{10} = 0,2$

$$\frac{7}{2^2 \times 5^2} = \frac{7}{100} = 0,07$$

$$\frac{27}{2 \times 3^2} = \frac{3}{2} = \frac{15}{10} = 1,5$$

$$\frac{85}{320} = \frac{17}{64} = \frac{17}{2^6} = \frac{17 \times 5^6}{2^6 \times 5^6} = \frac{265\,625}{10^6} = 0,265\,625$$

6.1. Período: 5; comprimento: 1

6.2. Período: 2; comprimento: 1

6.3. Período: 12; comprimento: 2

6.4. Período: 752; comprimento: 3

6.5. Período: 18; comprimento: 2

6.6. Período: 314; comprimento: 3

7.1. $\frac{23}{11} = 2,(09)$

$$\begin{array}{r} 2 \ 3 \ , \ 0 \ 0 \ 0 \mid 11 \\ 1 \ 0 \ 0 \ 2,09 \\ 1 \end{array}$$

Período 09 de comprimento 2.

7.2. $\frac{25}{12} = 2,08(3)$

$$\begin{array}{r} 2 \ 5 \ , \ 0 \ 0 \ 0 \mid 12 \\ 1 \ 0 \ 0 \ 2,083 \\ 4 \ 0 \\ 4 \end{array}$$

Período 3 de comprimento 1.

7.3. $\frac{25}{99} = 0,(25)$

$$\begin{array}{r} 2 \ 5 \ , \ 0 \ 0 \ 0 \mid 99 \\ 5 \ 2 \ 0 \ 0,25 \\ 2 \ 5 \end{array}$$

Período 25 de comprimento 2.

7.4. $\frac{87}{37} = 2,(351)$

$$\begin{array}{r} 8 \ 7 \ , \ 0 \ 0 \ 0 \mid 37 \\ 1 \ 3 \ 0 \ 2,351 \\ 1 \ 9 \ 0 \\ 5 \ 0 \\ 1 \ 3 \end{array}$$

Período 351 de comprimento 3.

8. $\frac{a}{b} = 1,(8)$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

pág. 5

Ficha para praticar 2

1.1. $x = 0,(4)$

$10x = 4,(4)$

$10x - x = 4 \Leftrightarrow 9x = 4 \Leftrightarrow x = \frac{4}{9}$

$0,(4) = \frac{4}{9}$

1.2. $x = 2,(15)$

$100x = 215,(15)$

$100x - x = 213 \Leftrightarrow 99x = 213 \Leftrightarrow x = \frac{213}{99}$

$\frac{213}{99} = \frac{213:3}{99:3} = \frac{71}{33}$

$2,(15) = \frac{71}{33}$

1.3. $x = 2,1(7)$

$$\begin{array}{r} 2\ 1\ ,\ 7\ 7\ 7 \\ -\quad 2\ ,\ 1\ 7\ 7 \\ \hline 1\ 9\ ,\ 6\ 0\ 0 \end{array}$$

$10x = 21,(7)$

$10x - x = 9,6 \Leftrightarrow 9x = 19,6 \Leftrightarrow x = \frac{19,6}{9} \Leftrightarrow x = \frac{196}{90}$

$$\begin{array}{r|l} 196 & 2 \\ 98 & 2 \\ 49 & 7 \\ 7 & 7 \\ 1 & 1 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 90 & 2 \\ 45 & 3 \\ 15 & 3 \\ 5 & 5 \\ 1 & 1 \end{array}$$

$196 = 2^2 \times 7^2$

$90 = 2 \times 3^2 \times 5$

$\text{m.d.c.}(196, 90) = 2$

$\frac{196}{90} = \frac{196:2}{90:2} = \frac{98}{45}$

$2,1(7) = \frac{98}{45}$

1.4. $x = 0,(54)$

$100x = 54,(54)$

$100x - x = 54 \Leftrightarrow 99x = 54 \Leftrightarrow x = \frac{54}{99}$

$$\begin{array}{r|l} 54 & 2 \\ 27 & 3 \\ 9 & 3 \\ 3 & 3 \\ 1 & 1 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 99 & 3 \\ 33 & 3 \\ 11 & 11 \\ 1 & 1 \end{array}$$

$54 = 2 \times 3^3$

$99 = 3^2 \times 11$

$\text{m.d.c.}(54, 99) = 3^2 = 9$

$\frac{54}{99} = \frac{54:9}{99:9} = \frac{6}{11}$

$0,(54) = \frac{6}{11}$

2.1. $x = 0,(9)$

$10x = 9,(9)$

$10x - x = 9,(9) - 0,(9) \Leftrightarrow 9x = 9 \Leftrightarrow x = 1$

2.2. $x = 2,3(9)$

$10x = 23,(9)$

$$\begin{array}{r} 2\ 3\ ,\ 9\ 9\ 9\ \dots \\ -\quad 2\ ,\ 3\ 9\ 9\ \dots \\ \hline 2\ 1\ ,\ 6\ 0\ 0\ \dots \end{array}$$

$10x - x = 23,(9) - 2,3(9) \Leftrightarrow 9x = 21,6 \Leftrightarrow x = \frac{21,6}{9}$

$\Leftrightarrow x = 2,4$

2.3. $x = 1,11(9)$

$10x = 11,1(9)$

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ ,\ 1\ 9\ 9\ \dots \\ -\quad 1\ ,\ 1\ 1\ 9\ \dots \\ \hline 1\ 0\ ,\ 0\ 8\ 0\ \dots \end{array}$$

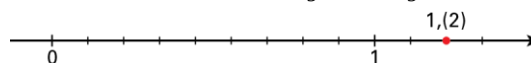
$10x - x = 11,1(9) - 1,11(9) \Leftrightarrow 9x = 10,08 \Leftrightarrow x = \frac{10,08}{9}$

$\Leftrightarrow x = 1,12$

Logo, $-1,11(9) = -1,12$

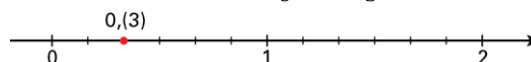
3.1. $x = 1,(2)$; $10x = 12,(2)$

$10x - x = 11 \Leftrightarrow 9x = 11 \Leftrightarrow x = \frac{11}{9} \Leftrightarrow x = 1\frac{2}{9}$



3.2. $x = 0,(3)$; $10x = 3,(3)$

$10x - x = 3 \Leftrightarrow 9x = 3 \Leftrightarrow x = \frac{3}{9} \Leftrightarrow x = \frac{1}{3}$

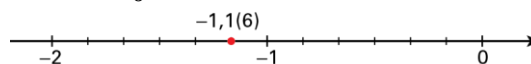


3.3. $x = 1,1(6)$; $10x = 11,(6)$

$10x - x = 11,(6) - 1,1(6) \Leftrightarrow 9x = 10,5 \Leftrightarrow x = \frac{10,5}{9}$

$\Leftrightarrow x = \frac{105}{90} \Leftrightarrow x = 1\frac{15}{90} \Leftrightarrow x = 1\frac{1}{6}$

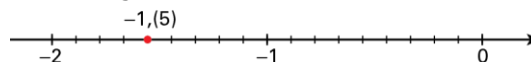
$-1,1(6) = -1\frac{1}{6}$



3.4. $x = 1,(5)$; $10x = 15,(5)$

$10x - x = 15,(5) - 1,(5) \Leftrightarrow 9x = 14 \Leftrightarrow x = \frac{14}{9} \Leftrightarrow x = 1\frac{5}{9}$

$-1,(5) = -1\frac{5}{9}$



pág. 6

4.1. $\frac{3}{6} = \frac{1}{2} = 0,5$

$C : 0,5$

4.2. a) $\frac{1}{6} = 0,1(6)$

$$\begin{array}{r} 1\ ,\ 0\ 0\ 6 \\ -\quad 4\ 0\ 0,16 \\ \hline 4 \end{array}$$

$1\frac{1}{6} = 1 + 0,1(6) = 1,1(6)$

$A : 1,1(6)$

b) $\frac{2}{6} = \frac{1}{3} = 0,(3)$

$$\begin{array}{r} 1\ ,\ 0\ 3 \\ -\quad 1\ 0,3 \\ \hline \end{array}$$

$2\frac{2}{6} = 2 + 0,(3) = 2,(3)$; $B : 2,(3)$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

c) $\frac{3}{6} = 0,5$; $C : 0,5$

d) $-1\frac{1}{6} = -(1+0,1(6)) = -1,1(6)$; $D : -1,1(6)$

e) $-2\frac{1}{6} = -(2+0,1(6)) = -2,1(6)$; $E : -2,1(6)$

f) $\frac{5}{6} = 0,8(3)$; $F : -0,8(3)$ $\begin{array}{r} 5 \quad , \quad 0 \quad 0 \quad | \quad 6 \\ 2 \quad 0 \quad 0,83 \\ \hline 2 \end{array}$

5. $x = 1, (2)$; $10x = 12, (2)$

$$10x - x = 12, (2) - 1, (2) \Leftrightarrow 9x = 11 \Leftrightarrow x = \frac{11}{9}$$

$$\frac{5}{9} = \frac{5}{9} \times \frac{9}{11} = \frac{5}{11}$$

6. $3x + 0,1x + 0,05x + 0,005x + 0,0005x + \dots = 4$

$$\Leftrightarrow (3 + 0,1 + 0,05 + 0,005 + 0,0005 + \dots)x = 4$$

$$\Leftrightarrow (3,1555\dots)x = 4 \Leftrightarrow 3,1(5)x = 4 \Leftrightarrow \frac{142}{45}x = 4$$

$$\Leftrightarrow 142x = 180 \Leftrightarrow x = \frac{180}{142} \Leftrightarrow x = \frac{90}{71}$$

Cálculo auxiliar:

$$a = 3,1(5) ; 10a = 31, (5)$$

$$10a - a = 31, (5) - 3,1(5) \Leftrightarrow 9a = 28,4 \Leftrightarrow a = \frac{28,4}{9}$$

$$\Leftrightarrow a = \frac{284}{90} \Leftrightarrow a = \frac{142}{45}$$

Resposta: (C)

7.1. $x = 0, (4)$; $10x = 4, (4)$

$$10x - x = 4 \Leftrightarrow 9x = 4 \Leftrightarrow x = \frac{4}{9}$$

$$y = 0, (6) ; 10y = 6, (6)$$

$$10y - y = 6 \Leftrightarrow 9y = 6 \Leftrightarrow y = \frac{6}{9} \Leftrightarrow y = \frac{2}{3}$$

$$\sqrt{0, (4)} - 0, (6) = \sqrt{\frac{4}{9}} - \frac{2}{3} = \frac{2}{3} - \frac{2}{3} = 0$$

7.2. $x = 0, (15)$; $100x = 15, (15)$

$$100x - x = 15 \Leftrightarrow 99x = 15 \Leftrightarrow x = \frac{15}{99} \Leftrightarrow x = \frac{5}{33}$$

$$y = 0, (3) ; 10y = 3, (3)$$

$$10y - y = 3 \Leftrightarrow 9y = 3 \Leftrightarrow y = \frac{3}{9} \Leftrightarrow y = \frac{1}{3}$$

$$11 \times 0, (15) - (0, (3))^2 = 11 \times \frac{5}{33} - \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{5}{3} - \frac{1}{9} = \frac{15}{9} - \frac{1}{9} = \frac{14}{9}$$

7.3. $x = 1, (7)$; $10x = 17, (7)$

$$10x - x = 17, (7) - 1, (7) \Leftrightarrow 9x = 16 \Leftrightarrow x = \frac{16}{9}$$

$$y = 1, (6) ; 10y = 16, (6)$$

$$10y - y = 16, (6) - 1, (6) \Leftrightarrow 9y = 15 \Leftrightarrow y = \frac{15}{9} \Leftrightarrow y = \frac{5}{3}$$

$$\sqrt{1, (7)} + 1, (6) = \sqrt{\frac{16}{9}} + \frac{5}{3} = \frac{4}{3} + \frac{5}{3} = \frac{9}{3} = 3$$

7.4. $x = 1, (13)$; $100x = 113, (13)$

$$100x - x = 113, (13) - 1, (13) \Leftrightarrow 99x = 112 \Leftrightarrow x = \frac{112}{99}$$

$$y = 0, (79) ; 100y = 79, (79)$$

$$100y - y = 79 \Leftrightarrow 99y = 79 \Leftrightarrow y = \frac{79}{99}$$

$$z = 0,08(3) ; 10z = 0,8(3)$$

$$10z - z = 0,8(3) - 0,08(3) \Leftrightarrow 9z = 0,75 \Leftrightarrow z = \frac{0,75}{9}$$

$$\Leftrightarrow z = \frac{75}{900} \Leftrightarrow z = \frac{1}{12}$$

$$\frac{1, (13) - 0, (79)}{0,08(3)} = \frac{\frac{112}{99} - \frac{79}{99}}{\frac{1}{12}} = \frac{33}{99} \times 12 = \frac{1}{3} \times 12 = 4$$

8.1. $2, (1)x^2 + 3,1(3) = 3,4(6) - 0, (8)x^2$

• $a = 2, (1)$

$$10a = 21, (1)$$

$$10a - a = 21, (1) - 2, (1) \Leftrightarrow 9a = 19 \Leftrightarrow a = \frac{19}{9}$$

• $b = 3,1(3)$

$$10b = 31, (3)$$

$$10b - b = 31, (3) - 3,1(3) \Leftrightarrow 9b = 28,2$$

$$\Leftrightarrow b = \frac{28,2}{9} \Leftrightarrow b = \frac{282}{90}$$

• $c = 3,4(6)$

$$10c = 34, (6)$$

$$10c - c = 34, (6) - 3,4(6) \Leftrightarrow 9c = 31,2 \Leftrightarrow c = \frac{31,2}{9}$$

$$\Leftrightarrow c = \frac{312}{90}$$

• $d = 0, (8)$

$$10d = 8, (8)$$

$$10d - d = 8 \Leftrightarrow 9d = 8 \Leftrightarrow d = \frac{8}{9}$$

$$2, (1)x^2 + 3,1(3) = 3,4(6) - 0, (8)x^2$$

$$\Leftrightarrow \frac{19}{9}x^2 + \frac{282}{90} = \frac{312}{90} - \frac{8}{9}x^2$$

$$\Leftrightarrow 190x^2 + 282 = 312 - 80x^2$$

$$\Leftrightarrow 270x^2 = 30 \Leftrightarrow x^2 = \frac{30}{270} \Leftrightarrow x^2 = \frac{1}{9}$$

$$\Leftrightarrow x = \pm \sqrt{\frac{1}{9}} \Leftrightarrow x = -\frac{1}{3} \vee x = \frac{1}{3}$$

8.2. $\frac{x-1,4(2)}{0,0(2)} = 12, (9)x$

• $a = 1,4(2)$; $10a = 14, (2)$

$$10a - a = 12,8 \Leftrightarrow 9a = 12,8 \Leftrightarrow a = \frac{128}{90}$$

• $b = 0,0(2)$; $10b = 0,2$

$$10b - b = 0, (2) - 0,0(2) \Leftrightarrow 9b = 0,2 \Leftrightarrow b = \frac{0,2}{9}$$

$$\Leftrightarrow b = \frac{2}{90}$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

$$\bullet 12, (9) = 13$$

$$\frac{x - \frac{128}{90}}{\frac{2}{90}} = 13x \Leftrightarrow x - \frac{128}{90} = \frac{2}{90} \times 13x \Leftrightarrow 90x - 128 = 26x$$

$$\Leftrightarrow 90x - 26x = 128 \Leftrightarrow 64x = 128$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{128}{64} \Leftrightarrow x = 2$$

pág. 7

Ficha para praticar 3

$$1.1. (-3)^2 = 9$$

$$1.2. (-3)^{-2} = \left(-\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

$$1.3. \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

$$1.4. \left(\frac{1}{2}\right)^{-3} = 2^3 = 8$$

$$2.1. \text{Cinco elevado a menos um; } 5^{-1} = \frac{1}{5}$$

$$2.2. \text{Um décimo elevado a menos dois;}$$

$$(0,1)^{-2} = \left(\frac{1}{10}\right)^{-2} = 10^2 = 100$$

$$2.3. \text{Menos três elevado a menos dois; } (-3)^{-2} = \left(-\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

$$2.4. \text{O quociente entre um e o cubo de um décimo;}$$

$$\frac{1}{(0,1)^3} = \frac{1^3}{(0,1)^3} = \left(\frac{1}{0,1}\right)^3 = 10^3 = 1000$$

$$2.5. \text{O simétrico de menos um meio elevado a menos cinco;}$$

$$-\left(-\frac{1}{2}\right)^{-5} = -(-2)^5 = -(-32) = 32$$

$$2.6. \text{Menos dois décimos elevado a menos um;}$$

$$(-0,2)^{-1} = \left(-\frac{2}{10}\right)^{-1} = \left(-\frac{10}{2}\right)^1 = -5$$

$$3.1. \frac{1}{3} = 3^{-1}$$

$$3.2. \frac{1}{3^2} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = 3^{-2}$$

$$3.3. \frac{1}{2^{-5}} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-5} = 2^5$$

$$3.4. -\frac{1}{\left(\frac{1}{2}\right)^3} = -\left(\frac{1}{2}\right)^{-3} = -2^3 = (-2)^3$$

$$3.5. \frac{-4}{-3^2} = \frac{2^2}{3^2} = \left(\frac{2}{3}\right)^2$$

$$3.6. \frac{-1^0}{2^3} = -\frac{1}{2^3} = -2^{-3} = (-2)^{-3}$$

$$3.7. 100\,000 = 10^5$$

$$3.8. 0,000\,01 = \frac{1}{10\,000} = \frac{1}{10^5} = 10^{-5}$$

$$3.9. 10^{-3} \times 100 = \frac{1}{10^3} \times 100 = \frac{100}{1000} = \frac{1}{10} = 10^{-1}$$

$$4.1. 2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}; \quad \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{2^2} > 2^{-3}$$

$$4.2. \frac{1}{\left(\frac{1}{3}\right)^3} = \left(\frac{1}{3}\right)^{-3} = 3^3 = 27; \quad 3^2 = 9$$

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

$$4.3. -\left(-\frac{1}{4}\right)^4 = -\frac{1}{256}; \quad (-2)^4 = 16$$

$$(-2)^4 > -\left(-\frac{1}{4}\right)^4$$

pág. 8

$$5.1. \left(-\frac{3}{10^2}\right) = -\frac{3}{100}$$

$$5.2. \left(-\frac{3}{2}\right)^2 = -\frac{3}{2} \times \left(-\frac{3}{2}\right) = \frac{9}{4}$$

$$5.3. (-1)^{100} = 1$$

$$5.4. -2^0 = -1$$

$$5.5. (-2)^0 = 1$$

$$5.6. \left(-\frac{1}{2}\right)^0 = 1$$

$$5.7. \left[\left(-\frac{3}{100}\right)^{-1}\right]^{-3} = \left[\left(-\frac{100}{3}\right)^1\right]^{-3} = \left(-\frac{100}{3}\right)^{-3} = \left(-\frac{3}{100}\right)^3$$

$$= -\frac{3}{100} \times \left(-\frac{3}{100}\right) \times \left(-\frac{3}{100}\right) = -\frac{27}{1\,000\,000}$$

$$5.8. \left[\left(-\frac{3}{2}\right)^{-1} - 1\right]^{-1} = \left(-\frac{2}{3} - \frac{3}{3}\right)^{-1} = \left(-\frac{5}{3}\right)^{-1} = -\frac{3}{5}$$

$$5.9. \frac{5}{2} \sqrt{(-1)^{-2}} = \frac{5}{2} \sqrt{1} = \frac{5}{2}$$

$$5.10. \sqrt[3]{(-2)^{-2} - 2^{-3}} = \sqrt[3]{\left(-\frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^3} = \sqrt[3]{-\frac{1}{2} \times \left(-\frac{1}{2}\right) - \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{1}{4} - \frac{1}{8}} = \sqrt[3]{\frac{2}{8} - \frac{1}{8}} = \sqrt[3]{\frac{1}{8}} = \frac{1}{2}$$

$$5.11. \sqrt{\left(-\frac{2}{3}\right)^{-2}} = \sqrt{\left(-\frac{3}{2}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2} = \frac{3}{2}$$

$$5.12. 2\sqrt[3]{-2^{-3}} = 2\sqrt[3]{\left(-\frac{1}{2}\right)^3} = 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -1$$

$$6.1. (-3)^{-1} + 2^{-1} = -\frac{1}{3} + \frac{1}{2} = -\frac{2}{6} + \frac{3}{6} = \frac{1}{6}$$

$$6.2. \frac{(-2)^{-1} + \left(-\frac{1}{2}\right)^2}{[-3 + (-2)]^{-1}} = \frac{-\frac{1}{2} + \frac{1}{4}}{(-5)^{-1}} = \frac{-\frac{2}{4} + \frac{1}{4}}{-\frac{1}{5}} = \frac{-\frac{1}{4} \times (-5)}{\frac{1}{5}} = \frac{5}{4}$$

$$6.3. [(-3)^0 + 2^{-1}] : \left(\frac{2}{3}\right)^{-2} - (-10)^0 = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\right) : \left(\frac{3}{2}\right)^2 - 1 =$$

$$= \left(\frac{2}{2} + \frac{1}{2}\right) : \frac{9}{4} - 1 = \frac{3}{2} \times \frac{4}{9} - 1 = \frac{12}{18} - 1 = \frac{2}{3} - \frac{3}{3} = -\frac{1}{3}$$

$$6.4. \frac{2^{-2} : 2^{-1} \times (-1)^4 - 1^5}{\left(-\frac{4}{5}\right)^{-2}} = \frac{\frac{1}{2^2} : \frac{1}{2} \times 1 - 1}{\left(-\frac{5}{4}\right)^2} = \frac{\frac{1}{4} \times 2 - 1}{\frac{25}{16}} = \frac{\frac{2}{4} - 1}{\frac{25}{16}}$$

$$= \left(\frac{1}{2} - \frac{2}{2}\right) \times \frac{16}{25} = -\frac{1}{2} \times \frac{16}{25} = -\frac{8}{25}$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

$$7. \quad A = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}; \quad B = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$7.1. \quad A + 2B = \frac{1}{4} + 2 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} + 1 = \frac{1}{4} + \frac{4}{4} = \frac{5}{4}$$

$$7.2. \quad A^2 - B^2 = \left(\frac{1}{4}\right)^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{16} - \frac{1}{4} = \frac{1}{16} - \frac{4}{16} = -\frac{3}{16}$$

$$7.3. \quad [A : (2B)]^{-1} = \left[\frac{1}{4} : \left(2 \times \frac{1}{2}\right)\right]^{-1} = \left(\frac{1}{4} : 1\right)^{-1} = \left(\frac{1}{4}\right)^{-1} = 4$$

$$7.4. \quad (A^2 - 2B^2)^0 = 1$$

$$8. \quad \frac{a+b}{a^{-1} \times b^{-1}} = \frac{a+b}{\frac{1}{a} \times \frac{1}{b}} = \frac{a+b}{\frac{1}{a \times b}} = (a+b) \times (a \times b) =$$

$$= a \times a \times b + b \times a \times b = a^2 \times b + b^2 \times a$$

Ficha para praticar 4

pág. 9

$$1.1. \quad 2^3 \times 2^{-5} = 2^{3+(-5)} = 2^{-2} = \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$1.2. \quad (-5)^{-4} \times 3^{-4} = (-5 \times 3)^{-4} = (-15)^{-4} = \left(-\frac{1}{15}\right)^4 = \left(\frac{1}{15}\right)^4$$

$$1.3. \quad 3^7 : 3^9 = 3^{7-9} = 3^{-2} = \left(\frac{1}{3}\right)^2$$

$$1.4. \quad \left(-\frac{1}{10}\right)^{-6} : \left(-\frac{1}{2}\right)^{-6} = \left[-\frac{1}{10} : \left(-\frac{1}{2}\right)\right]^{-6} = \left(\frac{1}{10} \times 2\right)^{-6} =$$

$$= \left(\frac{2}{10}\right)^{-6} = \left(\frac{10}{2}\right)^6 = 5^6$$

$$1.5. \quad \left[\left(-\frac{1}{3}\right)^{-2}\right]^3 = [(-3)^2]^3 = 3^6$$

$$1.6. \quad \left(-\frac{1}{5}\right)^{-23} = \left(-\frac{1}{5}\right)^{-8} = (-5)^8 = 5^8$$

$$1.7. \quad \left(\frac{2}{3}\right)^{-3} \times \left(-\frac{6}{5}\right)^{-3} = \left[\frac{2}{3} \times \left(-\frac{6}{5}\right)\right]^{-3} = \left(-\frac{12}{15}\right)^{-3} = \left(-\frac{4}{5}\right)^{-3} =$$

$$= \left(-\frac{5}{4}\right)^3$$

$$1.8. \quad \left(\frac{5}{6}\right)^{-7} : \left(\frac{5}{6}\right)^3 = \left(\frac{5}{6}\right)^{-7-3} = \left(\frac{5}{6}\right)^{-10} = \left(\frac{6}{5}\right)^{10}$$

$$1.9. \quad \left(-\frac{2}{7}\right)^{-4} \times \left(-\frac{7}{2}\right)^{-6} = \left(-\frac{2}{7}\right)^{-4} \times \left(-\frac{2}{7}\right)^6 = \left(-\frac{2}{7}\right)^{-4+6} =$$

$$= \left(-\frac{2}{7}\right)^2 = \left(\frac{2}{7}\right)^2$$

$$1.10. \quad (0,2^4)^{-3} = \left(\frac{2}{10}\right)^{-12} = \left(\frac{10}{2}\right)^{12} = 5^{12}$$

$$1.11. \quad (-20)^{-5} : (-2)^5 = \left(-\frac{1}{20}\right)^5 : (-2)^5 = \left[-\frac{1}{20} : (-2)\right]^5 =$$

$$= \left(\frac{1}{20} \times \frac{1}{2}\right)^5 = \left(\frac{1}{40}\right)^5$$

$$1.12. \quad -2^3 \times \left[\left(-\frac{1}{2}\right)^3\right]^{-1} = -2^3 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^{-3} = -2^3 \times (-2)^3 =$$

$$= -2^3 \times (-2^3) = 2^8 \times 2^3 = 2^{11}$$

$$2.1. \quad k^{-1} < 0$$

$$2.2. \quad (k^{-2})^3 = k^{-6} > 0$$

$$2.3. \quad k^{-2} \times k^7 = k^5 < 0$$

$$2.4. \quad (-1)^{-3} \times (-k)^{-3} = [-1 \times (-k)]^{-3} = k^{-3} < 0$$

$$3.1. \quad 5^1 \times 5^3 = 5^{1+3} = 5^4$$

$$3.2. \quad 3^5 \times 3 \times 3^2 = 3^{5+1+2} = 3^8$$

$$3.3. \quad 10 - (3+2) = 5; \quad 5^3 \times 5^2 \times 5^5 = 5^{10}$$

$$3.4. \quad 6 - 1 = 5; \quad 10 \times 10^5 = 10^6$$

$$3.5. \quad 6^{-2} \times 6^{-3} = 6^{-2-3} = 6^{-5}$$

$$3.6. \quad \left(\frac{1}{2}\right)^{-1} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{-3} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-1-3} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-4}$$

$$3.7. \quad 4^{-3} \times 4^{-1} \times 4 = 4^{-3-1+1} = 4^{-3}$$

$$3.8. \quad -3+1=-2; \quad -5-(-2)=-3; \quad 2^{-3} \times 2^{-3} \times 2 = 2^{-3-3+1} = 2^{-5}$$

$$3.9. \quad 6^3 : 6^4 = 6^{3-4} = 6^{-1}$$

$$3.10. \quad 8^{-5} : 8^2 = 8^{-5-2} = 8^{-7}$$

$$3.11. \quad 8 : 8^{-3} \times 8^5 = 8^{1-(-3)} \times 8^5 = 8^{4+5} = 8^9$$

$$3.12. \quad -1 - (-3) = -1 + 3 = 2$$

$$6^{-1} : 6^{-3} \times 6^{-2} = 6^{-1-(-3)} \times 6^{-2} = 6^2 \times 6^{-2} = 6^0$$

$$3.13. \quad -4 - x + (-1) = -8 \Leftrightarrow -x = -8 + 5 \Leftrightarrow x = 3$$

$$6^{-4} : 6^3 \times 6^{-1} = 6^{-4-3} \times 6^{-1} = 6^{-7} \times 6^{-1} = 6^{-8}$$

$$3.14. \quad -3 - (-2) - x = -2 \Leftrightarrow x = -3 + 2 + 2 \Leftrightarrow x = 1$$

$$8^{-3} : 8^{-2} : 8^1 = 8^{-3-(-2)} : 8^1 = 8^{-1+1} = 8^0$$

$$3.15. \quad \left(-\frac{3}{2}\right)^4 \times \left(\frac{2}{3}\right)^{-1} = \left(-\frac{2}{3}\right)^4 \times \left(\frac{2}{3}\right)^{-1} = \left(\frac{2}{3}\right)^4 \times \left(\frac{2}{3}\right)^{-1} = \left(\frac{2}{3}\right)^3$$

pág. 10

$$4.1. \quad 2^{-3} \times 5^{-3} : 10^{-2} = (2 \times 5)^{-3} : 10^{-2} = 10^{-3} : 10^{-2} = 10^{-3-(-2)} = 10^{-1}$$

$$= \frac{1}{10}$$

$$4.2. \quad \left(\frac{2}{3}\right)^{-4} : \left(\frac{2}{3}\right)^{-2} \times (-2)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^{-4-(-2)} \times 2^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^{-2} \times 2^2 =$$

$$= \left(\frac{3}{2}\right)^2 \times 2^2 = \left(\frac{3}{2} \times 2\right)^2 = 3^2 = 9$$

$$4.3. \quad (4^3)^{-1} \times (-0,1)^{-3} = 4^{-3} \times (-0,1)^{-3} = (-4 \times 0,1)^{-3} =$$

$$= (-0,4)^{-3} = \left(-\frac{4}{10}\right)^{-3} = \left(-\frac{10}{4}\right)^3 = \left(-\frac{5}{2}\right)^3 = -\frac{125}{8}$$

$$4.4. \quad \left(-\frac{4}{5}\right)^2 : \left(\frac{3}{5}\right)^2 \times \left(-\frac{3}{7}\right)^0 = \left(-\frac{4}{5} : \frac{3}{5}\right)^2 \times 1 = \left(-\frac{4}{5} \times \frac{5}{3}\right)^2 =$$

$$= \left(-\frac{4}{3}\right)^2 = \frac{16}{9}$$

$$4.5. \quad \left(\frac{1}{2}\right)^{100} \times 2^{101} = \left(\frac{1}{2}\right)^{100} \times 2^{100} \times 2^1 = \left(\frac{1}{2} \times 2\right)^{100} \times 2 =$$

$$= 1^{100} \times 2 = 1 \times 2 = 2$$

$$4.6. \quad \left(-\frac{1}{2}\right)^2 - (-1)^0 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{4} - 1 \times \frac{1}{8} = \frac{2}{8} - \frac{1}{8} = \frac{1}{8}$$

$$5.1. \quad (-5)^{-3} \times (-5)^{-4} : (-5)^{-5} = (-5)^{-7} : (-5)^{-5} = (-5)^{-7-(-5)} =$$

$$= (-5)^{-2} = \left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{1}{25}$$

$$5.2. \quad 3^2 \times 3^3 : 3^5 \times 3^{-2} = 3^5 : 3^5 \times 3^{-2} = 1 \times 3^{-2} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

$$5.3. (-1)^2 : (-1)^{-5} : (-1)^5 = 1 : (-1) : (-1) = -1 : (-1) = 1$$

$$5.4. (-1)^{-20} : (-1)^{-30} \times (-1)^{-10} = 1 : 1 \times 1 = 1$$

$$5.5. [(-2)^{-1}]^{-2} \times (2^{-2})^2 : (2^{-2})^{-1} = (-2)^2 \times 2^{-4} : 2^2 = \\ = 2^2 \times 2^{-4} : 2^2 = 2^{-2} : 2^2 = 2^{-2-2} = 2^{-4} = \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{16}$$

$$5.6. [(-1)^5]^{-5} : [(-2)^{-2}]^{-2} = (-1)^{-25} : (-2)^4 = -1 : 16 = -\frac{1}{16}$$

$$5.7. (-3)^5 \times (-3)^{-5} : [(-3)^2]^{-2} : (-3)^5 = (-3)^0 : (-3)^{-4} : (-3)^5 = \\ = 1 : (-3)^{-4} : (-3)^5 = \frac{1}{(-3)^{-4}} : (-3)^5 = (-3)^4 : (-3)^5 = (-3)^{4-5} = \\ = (-3)^{-1} = -\frac{1}{3}$$

$$5.8. \left(-\frac{1}{2}\right)^{-5} \times \left(-\frac{1}{2}\right)^2 : \left(-\frac{1}{2}\right)^{-2} = \left(-\frac{1}{2}\right)^{-3} : \left(-\frac{1}{2}\right)^{-2} = \\ = \left(-\frac{1}{2}\right)^{-3-(-2)} = \left(-\frac{1}{2}\right)^{-1} = -2$$

$$5.9. (-3)^{-1} + \left(-\frac{1}{3}\right)^{-1} : \left(-\frac{1}{3}\right)^{-1} \times \left(-\frac{1}{3}\right)^{-4} = -\frac{1}{3} + 1 \times 3^4 = \\ = -\frac{1}{3} + 81 = \frac{-1+243}{3} = \frac{242}{3}$$

$$5.10. (-2)^{-1} + \left(-\frac{1}{5}\right)^{-5} : \left(-\frac{1}{5}\right)^{-5} = -\frac{1}{2} + 1 = -\frac{1}{2} + \frac{2}{2} = \frac{1}{2}$$

$$6.1. n^{-4} = (n^{-2})^2 = k^2$$

$$6.2. (n^2)^3 = (n^{-2})^{-3} = k^{-3}$$

$$6.3. n^9 : n^{-5} = n^{9-(-5)} = n^{14} = (n^{-2})^{-7} = k^{-7}$$

$$6.4. n^{-12} \times \left(\frac{1}{n^{-3}}\right)^{-4} = n^{-12} \times (n^3)^{-4} = n^{-12} \times n^{-12} = n^{-24} = (n^{-2})^{12} = k^{12}$$

$$6.5. n^{-12} \times \left(\frac{1}{n^4}\right)^{-3} = n^{-12} \times (n^{-4})^{-3} = n^{-12} \times n^{12} = n^0 = (n^{-2})^0 = k^0$$

$$6.6. \frac{n^{-7} \times n^{-5}}{(n^{-2})^2 \times n^{-6}} = \frac{n^{-7-5}}{n^{-2-6}} = \frac{n^{-12}}{n^{-8}} = n^{-12+8} = n^{-4} = (n^{-2})^2 = k^4$$

$$7. \frac{(a^b)^{-8} \times (a^4)^{-b}}{a^{-6b}} = \frac{a^{-8b} \times a^{-4b}}{a^{-6b}} = \frac{a^{-12b}}{a^{-6b}} = a^{-12b+6b} = a^{-6b} = (a^{2b})^{-3} = \\ = x^{-3} = \frac{1}{x^3}$$

Resposta: (A)

Ficha para praticar 5

pág. 11

$$1.1. 3785 = 3 \times 10^3 + 7 \times 10^2 + 8 \times 10^1 + 5 \times 10^0$$

$$1.2. 22,256 = 2 \times 10^1 + 2 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2} + 6 \times 10^{-3}$$

$$1.3. 0,00053 = 5 \times 10^{-4} + 3 \times 10^{-5}$$

$$2.1. 2 \times 10^4 + 5 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 1 \times 10^0 + 3 \times 10^{-1} = 20\,531,3$$

$$2.2. 7 \times 10^{-1} + 3 \times 10^{-2} + 3 \times 10^{-3} = 0,733$$

$$2.3. 8 \times 10^3 + 5 \times 10^{-2} = 8000,05$$

$$3.1. 23,103 = 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 1 \times 10^{-1} + 3 \times 10^{-3}$$

$$a = 2, b = 3, c = -1, d = -3$$

$$3.2. 0,0404 = 4 \times 10^{-2} + 4 \times 10^{-4}$$

$$a = -2 \text{ e } b = -4$$

$$4.1. 321 = 3,21 \times 10^2$$

$$4.2. 6324 = 6,324 \times 10^3$$

$$4.3. 281\,512 = 2,815\,12 \times 10^5$$

$$4.4. 600\,000 = 6 \times 10^5$$

$$4.5. 0,537 = 5,37 \times 10^{-1}$$

$$4.6. 0,0006 = 6 \times 10^{-4}$$

$$4.7. 0,0032 = 3,2 \times 10^{-3}$$

$$4.8. \text{seis milhões} = 6\,000\,000 = 6 \times 10^6$$

$$4.9. \text{vinte e sete milésimas} = 0,027 = 2,7 \times 10^{-2}$$

$$4.10. \text{cinco centésimas de milésima} = \\ = 0,05 \times 0,001 = 0,000\,05 = 5 \times 10^{-5}$$

$$5.1. 2,35 \times 10^4 = 23\,500$$

pág. 12

$$5.2. 2,35 \times 10^{-4} = 0,000\,235$$

$$5.3. 1,2 \times 10^6 = 1\,200\,000$$

$$5.4. 1,2 \times 10^{-6} = 0,000\,001\,2$$

$$5.5. 218 \times 10^{-2} = 2,18$$

$$5.6. 0,007 \times 10^3 = 7$$

$$5.7. 28,3 \times 10^{-5} = 0,000\,283$$

$$5.8. 1,2 \times 10^{-3} \times 10^5 = 1,2 \times 10^2 = 120$$

$$5.9. \frac{1,3 \times 10^5}{10^{-7}} = 1,3 \times 10^{5+7} = 1,3 \times 10^{12} = 1\,300\,000\,000\,000$$

$$5.10. \frac{5 \times 10^{20} + 10^{21}}{10^{20}} = \frac{5 \times 10^{20}}{10^{20}} + \frac{10^{21}}{10^{20}} = 5 + 10 = 15$$

$$6.1. 2000 \times 5000 = 2 \times 10^3 \times 5 \times 10^3 = 10 \times 10^{3+3} = 1 \times 10^7$$

$$6.2. 50\,000 \times 300\,000 = 5 \times 10^4 \times 3 \times 10^5 = 15 \times 10^9 = 1,5 \times 10^{10}$$

$$6.3. 0,6 \times 0,01 = 6 \times 10^{-1} \times 10^{-2} = 6 \times 10^{-3}$$

$$6.4. 0,03 : 100 = 3 \times 10^{-2} : 10^2 = 3 \times 10^{-4}$$

$$6.5. \frac{24 : 0,0001}{0,2} = \frac{2,4 \times 10^1 : 10^{-4}}{2 \times 10^{-1}} = \frac{2,4 \times 10^5}{2 \times 10^{-1}} = 1,2 \times 10^6$$

$$6.6. 0,0004 \times 10,2 : 0,02 = 4 \times 10^{-4} \times 1,02 \times 10^1 : (2 \times 10^{-2}) = \\ = 4,08 \times 10^{-3} : (2 \times 10^{-2}) = \frac{4,08 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-2}} = \frac{4,08}{2} 10^{-3+2} = \\ = 2,04 \times 10^{-1}$$

$$7.1. a) \frac{1,5 \times 10^{-2}}{1,2 \times 10^6} = \frac{1,5}{1,2} \times 10^{-2-6} = 1,25 \times 10^{-8}$$

A massa de uma célula é $1,25 \times 10^{-8}$ g.

$$b) 1,25 \times 10^{-8} \times 10^6 = 1,25 \times 10^{-2}$$

Um milhão de células tem uma massa de $1,25 \times 10^{-2}$ g.

$$7.2. 80\,000 \times 1,2 \times 10^6 = 8 \times 10^4 \times 1,2 \times 10^6 = 9,6 \times 10^{10}$$

Em 80 000 amostras há $9,6 \times 10^{10}$ células.

$$7.3. \frac{1000}{1,5 \times 10^{-2}} \times 1,2 \times 10^6 = \frac{1 \times 10^3}{1,5 \times 10^{-2}} \times 1,2 \times 10^6 = \\ = \frac{1}{1,5} \times 1,2 \times 10^{3+2} \times 10^6 = \frac{1,2}{1,5} \times 10^{11} = 0,8 \times 10^{11} = \\ = 8 \times 10^{-1} \times 10^{11} = 8 \times 10^{10}$$

Num quilo de tecido há 8×10^{10} células.

Ficha para praticar 6

pág. 13

$$1.1. 2,3 \times 10^5 > 6,3 \times 10^4 \text{ porque } 5 > 4$$

$$1.2. 3,2 \times 10^{-3} > 6,4 \times 10^{-4} \text{ porque } -3 > -4$$

$$1.3. 3,17 \times 10^{-5} > 2,3 \times 10^{-5} \text{ porque } 3,17 > 2,3$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

- 2.1. $2 \times 0,1 = 2 \times 10^{-1}$; $0,23 \times 100 = 23 = 2,3 \times 10^1$
 $0,2 : 0,001 = 0,2 \times 100 = 20 = 2 \times 10^1$
 $2,4 : 0,1 = 2,4 \times 10^1$
 $2 \times 10^{-1} < 2 \times 10^1 < 2,3 \times 10^1 < 2,4 \times 10^1$
- 2.2. $0,32 : 0,01 = 0,32 : 10^{-2} = 3,2 \times 10^{-1} \times 10^2 = 3,2 \times 10^1$
 $25 \times 0,0001 = 25 \times 10^{-4} = 2,5 \times 10^{-3}$
 $13,1 : 0,1 = 1,31 \times 10^1 : 10^{-1} = 1,31 \times 10^2$
 $23 \times 0,0001 = 2,3 \times 10^1 \times 10^{-4} = 2,3 \times 10^{-3}$
 $2,3 \times 10^{-3} < 2,5 \times 10^{-3} < 3,2 \times 10^{-1} < 1,31 \times 10^2$
- 3.1. $3,2 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-2} = 3,2 \times 2 \times 10^{-3} \times 10^{-2} = 6,4 \times 10^{-5}$
- 3.2. $2,1 \times 10^{-5} \times 3 \times 10^{-4} = 2,1 \times 3 \times 10^{-5} \times 10^{-4} = 6,3 \times 10^{-9}$
- 3.3. $5,1 \times 10^{-2} \times 0,2 \times 10^{-1} = 5,1 \times 0,2 \times 10^{-2} \times 10^{-1} = 1,02 \times 10^{-3}$
- 3.4. $0,2 \times 10^3 \times 5 \times 10^4 = 0,2 \times 5 \times 10^3 \times 10^4 = 1 \times 10^7$
- 3.5. $0,05 \times 10^2 \times 2 \times 10^5 = 0,05 \times 2 \times 10^2 \times 10^5 = 0,1 \times 10^7 = 1 \times 10^6$
- 3.6. $2,3 \times 10^4 \times 0,002 = 2,3 \times 10^4 \times 2 \times 10^{-3} = 4,6 \times 10^1$
- 3.7. $0,05 \times 10^{-2} \times 100\,000 \times 3 = 5 \times 10^{-2} \times 10^{-2} \times 10^5 \times 3 =$
 $= 15 \times 10^1 = 1,5 \times 10^2$
- 3.8. $0,02 \times 10^{-4} \times 0,03 \times 10^{-2} \times 10^{-3} =$
 $= 2 \times 10^{-2} \times 10^{-4} \times 3 \times 10^{-2} \times 10^{-2} \times 10^{-3} = 6 \times 10^{-13}$
- 3.9. $2 \times 10^{-5} \times 0,001 \times 10^{-1} \times 10 = 2 \times 10^{-5} \times 10^{-3} \times 10^0 = 2 \times 10^{-8}$
- 3.10. $0,003 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-3} \times 0,001 =$
 $= 3 \times 10^{-3} \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-3} \times 10^{-3} = 6 \times 10^{-11}$
- 4.1. $(2,4 \times 10^5) : (2 \times 10^2) = \frac{2,4}{2} \times 10^{5-2} = 1,2 \times 10^3$
- 4.2. $(3,6 \times 10^6) : (3 \times 10^4) = \frac{3,6}{3} \times 10^{6-4} = 1,2 \times 10^2$
- 4.3. $(8,4 \times 10^5) : (2 \times 10^3) = \frac{8,4}{2} \times 10^{5-3} = 4,2 \times 10^2$
- 4.4. $(6,6 \times 10^4) : (3 \times 10^6) = \frac{6,6}{3} \times 10^{4-6} = 2,2 \times 10^{-2}$
- 4.5. $(0,02 \times 10^2) : (2 \times 10^5) = (2 \times 10^0) : (2 \times 10^5) =$
 $= \frac{2}{2} \times 10^{0-5} = 1 \times 10^{-5}$
- 4.6. $(3,6 \times 10^5) : (3 \times 10^4) : 10^5 = \frac{3,6}{3} \times 10^{5-4} : 10^5 =$
 $= 1,2 \times 10^1 : 10^5 = 1,2 \times 10^{-4}$
- 4.7. $(8,4 \times 10^{-3}) : (2 \times 10^{-4}) = \frac{8,4}{2} \times 10^{-3+4} = 4,2 \times 10^1$
- 4.8. $(5,5 \times 10^{-4}) : (5 \times 10^{-4}) : (1,1 \times 10^6) =$
 $= \left(\frac{5,5}{5} \times 10^{-4+4} \right) : (1,1 \times 10^6) = (1,1 \times 10^0) : (1,1 \times 10^6) =$
 $= \frac{1,1}{1,1} \times 10^{0-6} = 1 \times 10^{-6}$
- 4.9. $3,6 \times 10^{-32} : 10^{-4} : (2 \times 10^{-25}) = 3,6 \times 10^{-32+4} : (2 \times 10^{-25}) =$
 $= \frac{3,6}{2} \times 10^{-28+25} = 1,8 \times 10^{-3}$
- 4.10. $5,5 \times 10^{-4} : 5 \times 10^{-4} = \frac{5,5}{5} \times 10^{-4} \times 10^{-4} = 1,1 \times 10^{-8}$
- 4.11. $\frac{0,01 \times 10^{-5} : 10^{-3}}{2 \times 10^3 \times 0,01 \times 10^2} = \frac{10^{-2} \times 10^{-5} : 10^{-3}}{2 \times 10^3 \times 10^{-2} \times 10^2} = \frac{10^{-7} : 10^{-3}}{2 \times 10^3}$
 $= \frac{10^{-4}}{2 \times 10^3} = \frac{1}{2} \times 10^{-7} = 0,5 \times 10^{-7} = 5 \times 10^{-8}$

4.12. $\frac{0,0001 : 0,000\,04}{0,002 \times 2 \times 10^{-2}} = \frac{10^{-4} : (4 \times 10^{-5})}{2 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-2}} = \frac{(1:4) \times 10^{-4+5}}{4 \times 10^{-5}} =$
 $= \frac{0,25}{4} \times 10^{1+5} = 0,0625 \times 10^6 = 6,25 \times 10^4$

pág. 14

- 5.1. $2,3 \times 10^2 + 1,2 \times 10^2 = (2,3+1,2) \times 10^2 = 3,5 \times 10^2$
- 5.2. $4,3 \times 10^{-3} - 1,2 \times 10^{-3} = (4,3-1,2) \times 10^{-3} = 3,1 \times 10^{-3}$
- 5.3. $5,2 \times 10^{-4} + 1,2 \times 10^{-3} = 5,2 \times 10^{-1} \times 10^{-3} + 1,2 \times 10^{-3} =$
 $= (0,52+1,2) \times 10^{-3} = 1,72 \times 10^{-3}$
- 5.4. $2,1 \times 10^3 - 3,3 \times 10^2 = 2,1 \times 10^3 - 3,3 \times 10^{-1} \times 10^3 =$
 $= (2,1-0,33) \times 10^3 = 1,77 \times 10^3$
6. $A = 3,2 \times 10^5$; $B = 2 \times 10^4$; $C = 3 \times 10^6$
- 6.1. $A \times B = (3,2 \times 10^5) \times (2 \times 10^4) = (3,2 \times 2) \times 10^{5+4} = 6,4 \times 10^9$
- 6.2. $A : B = (3,2 \times 10^5) : (2 \times 10^4) = \frac{3,2}{2} \times 10^{5-4} = 1,6 \times 10^1$
- 6.3. $A \times B \times C = (3,2 \times 10^5) \times (2 \times 10^4) \times (3 \times 10^6) =$
 $= (3,2 \times 2 \times 3) \times 10^{5+4+6} = 19,2 \times 10^{15} = 1,92 \times 10^{16}$
- 6.4. $A + B = 3,2 \times 10^5 + 2 \times 10^4 = 3,2 \times 10^5 + 2 \times 10^{-1} \times 10^5 =$
 $= (3,2+0,2) \times 10^5 = 3,4 \times 10^5$
- 6.5. $A - B = 3,2 \times 10^5 - 2 \times 10^4 = 3,2 \times 10^5 - 2 \times 10^{-1} \times 10^5 =$
 $= (3,2-0,2) \times 10^5 = 3 \times 10^5$
- 6.6. $\frac{A-B}{C} = \frac{3 \times 10^5}{3 \times 10^6} = \frac{3}{3} \times 10^{5-6} = 1 \times 10^{-1}$
- 7.1. $22\text{ h } 25\text{ min} = 22 \times \frac{25}{60}\text{ h}$
 $\left(22 \times \frac{25}{60} \right) \times 52 \times 75 = 87\,425$
 $87\,425 : 24 \approx 3643$
 $3643\text{ dias} \approx 3,64 \times 10^3\text{ dias}$
- 7.2. $25\text{ milhões} = 25 \times 10^6$
 $\frac{25 \times 10^6 \times 1,17}{365 \times 24 \times 60} = \frac{29,25 \times 10^6}{525\,600} = \frac{2,925 \times 10^7}{5,256 \times 10^5} \approx$
 $\approx 0,5565 \times 10^2 \approx 5,57 \times 10^1$
 Ganhava aproximadamente $5,57 \times 10^1\text{ €}$.
- 7.3. $1,2\text{ cm} = 12\text{ mm}$
 $\frac{12}{1,2 \times 10^{-3}} = \frac{1,2 \times 10^1}{1,2 \times 10^{-3}} = 1 \times 10^4$
 São necessárias 1×10^4 fichas.
- 7.4. $\frac{1}{9,8 \times 10^{-7}} = \frac{1}{9,8} \times 10^7 \approx 0,1020 \times 10^7 = 1,020 \times 10^6$
 Há cerca de $1,02 \times 10^6$ grãos de açúcar.
- 7.5. $0,0008\text{ cm} = 0,000008\text{ m} = 8 \times 10^{-6}\text{ m}$
 $\frac{8 \times 10^{-6}}{1,6 \times 10^{-7}} = 5 \times 10^1$
 O diâmetro de um glóbulo de sangue é 5×10^1 vezes maior do que o diâmetro do vírus HIV.
- 7.6. $\frac{36}{12,04 \times 10^{23}} = \frac{36}{12,04} \times 10^{-23} \approx 2,99 \times 10^{-23}$
 A massa de uma molécula de água é, aproximadamente, $2,99 \times 10^{-23}\text{ g}$.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

Ficha para praticar 7

pág. 15

1. Se $\sqrt{5}$ fosse um número racional seria possível exprimir este número como quociente de dois números naturais a e b .

Assim, se $\sqrt{5} = \frac{a}{b}$ viria

$$(\sqrt{5})^2 = \left(\frac{a}{b}\right)^2 \Leftrightarrow 5 = \frac{a^2}{b^2} \Leftrightarrow 5 \times b^2 = a^2$$

Todos os fatores primos de a^2 figuram com expoente par. O mesmo acontece na decomposição de b^2 em fatores primos.

O expoente do fator primo 5 na decomposição de $5b^2$ terá de ser um número ímpar, o que é absurdo uma vez que $5 \times b^2 = a^2$.

Portanto, podemos concluir que $\sqrt{5}$ não se pode escrever sobre a forma quociente de dois números naturais pelo que não é um número racional.

2.1. $\sqrt[3]{8}$, $(\sqrt{3})^2$

2.2. $-\sqrt{36}$, $\sqrt[3]{8}$, $(\sqrt{3})^2$, 0 e $-\frac{8}{4}$

2.3. π e $-\sqrt{40}$

3.1. $-\frac{7}{8} = -0,875$

$-\frac{6}{7} \approx -0,857$

Por exemplo: $-0,86 = -\frac{86}{100} = -\frac{43}{50}$ e $-\frac{7}{8} < -\frac{43}{50} < -\frac{6}{7}$.

$\left(-\frac{7}{8}\right)^2 \approx 0,7656$; $\left(-\frac{6}{7}\right)^2 \approx 0,7347$

Por exemplo: $-\frac{7}{8} < -\sqrt{0,76} < -\frac{6}{7}$

- 3.2. Por exemplo:

$\sqrt{2} < 1,5 < \sqrt{3}$ ou $\sqrt{2} < \frac{3}{2} < \sqrt{3}$ porque $1,5^2 = 2,25$

e $\sqrt{2} < \sqrt{2,5} < \sqrt{3}$

4.1. $-\frac{1}{2} \notin \mathbb{Z}^+$ 4.2. $\sqrt{36} \in \mathbb{N}$ 4.3. $\pi \notin \mathbb{Q}$

4.4. $-\sqrt{3} \in \mathbb{R}$ 4.5. $\sqrt{2} \notin \mathbb{R}_0^-$ 4.6. $\sqrt{\frac{8}{27}} \notin \mathbb{Q}$

4.7. $\frac{18}{3} = 6 \in \mathbb{N}$ 4.8. $-\frac{6}{7} \in \mathbb{Q}$ 4.9. $2, (51) \in \mathbb{R}$

5.1. $-\sqrt{9} = -3$, $\sqrt{4900} = 70$, $\sqrt{49} = 7$, $\sqrt{0,0009} = 0,03$,

$\sqrt{\left(-\frac{1}{3}\right)^{-2}} = \frac{1}{3}$ e $\sqrt{4 \times 10^8} = 2 \times 10^4$

5.2. $\sqrt{5}$, $\sqrt{19}$, $\sqrt{9\pi}$, $\sqrt{0,004}$ e $\frac{-\pi}{2^{-1}}$

pág. 16

6.1. $\frac{9}{12} = \frac{3}{4}$; $-\sqrt[3]{8} = -2$; $\frac{49}{2^2 \times 5 \times 7} = \frac{7}{2^2 \times 5}$,

$\frac{575}{368} = \frac{575:23}{368:23} = \frac{25}{16}$ e $-\frac{1}{4}$

6.2. $\frac{2}{3}$, $\frac{7}{21} = \frac{1}{3}$ e $\frac{33}{2^3 \times 3^2} = \frac{11}{2^3 \times 3}$

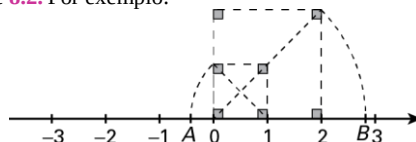
6.3. $\sqrt{7}$

7. Os segmentos $[AC]$ e $[AB]$ são incomensuráveis por serem, respetivamente, a hipotenusa e um cateto de um triângulo retângulo isósceles.

Como $\overline{AD} = \overline{AC}$, $[AD]$ e $[AC]$ também são incomensuráveis. Logo, tomando $[AB]$ para unidade, não existe um número racional r tal que $\overline{AD} = r$.

Se $\overline{AD}$ não é um número racional, a abscissa de D , igual a $\overline{AD} - 1$, também não é um número racional. Logo, D é um ponto irracional.

- 8.1. e 8.2. Por exemplo:



Ficha para praticar 8

pág. 17

1.1. $\sqrt{18} = \sqrt{9 \times 2} = \sqrt{9} \times \sqrt{2} = 3\sqrt{2}$

1.2. $\sqrt{98} = \sqrt{49 \times 2} = \sqrt{49} \times \sqrt{2} = 7\sqrt{2}$

1.3. $\sqrt{200} = \sqrt{100 \times 2} = \sqrt{100} \times \sqrt{2} = 10\sqrt{2}$

1.4. $\sqrt{1000} = \sqrt{100 \times 10} = \sqrt{100} \times \sqrt{10} = 10\sqrt{10}$

1.5. $\sqrt{3 \times 49} = \sqrt{49} \times \sqrt{3} = 7\sqrt{3}$

1.6. $2\sqrt{80} = 2\sqrt{16 \times 5} = 2\sqrt{16} \times \sqrt{5} = 2 \times 4\sqrt{5} = 8\sqrt{5}$

1.7. $7\sqrt{18} = 7\sqrt{9 \times 2} = 7\sqrt{9} \times \sqrt{2} = 7 \times 3\sqrt{2} = 21\sqrt{2}$

1.8. $\sqrt{\frac{75}{4}} = \sqrt{\frac{25}{4} \times 3} = \sqrt{\frac{25}{4}} \times \sqrt{3} = \frac{5}{2}\sqrt{3}$

2.1. $2\sqrt{3} - 5\sqrt{3} = (2-5)\sqrt{3} = -3\sqrt{3}$

2.2. $7\sqrt{2} - 4\sqrt{5} + 3\sqrt{2} - \sqrt{5} = (7+3)\sqrt{2} + (-4-1)\sqrt{5} = 10\sqrt{2} - 5\sqrt{5}$

2.3. $-3\sqrt{2} + 2\sqrt{8} - \sqrt{32} = -3\sqrt{2} + 2\sqrt{4 \times 2} - \sqrt{16 \times 2} = -3\sqrt{2} + 2\sqrt{4} \times \sqrt{2} - \sqrt{16} \times \sqrt{2} = -3\sqrt{2} + 4\sqrt{2} - 4\sqrt{2} = -3\sqrt{2}$

2.4. $(2\sqrt{3})^2 - (\sqrt{2})^3 + \sqrt{9} = 2^2(\sqrt{3})^2 - \sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{2} + 3 = 4 \times 3 - 2\sqrt{2} + 3 = 15 - 2\sqrt{2}$

2.5. $\sqrt{3} \times \sqrt{12} = \sqrt{3 \times 12} = \sqrt{36} = 6$

2.6. $\frac{\sqrt{10} \times \sqrt{15}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{150}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{150}{3}} = \sqrt{50} = \sqrt{25 \times 2} = 5\sqrt{2}$

2.7. $5 - \sqrt{32} - (9 - \sqrt{50}) = 5 - \sqrt{16 \times 2} - 9 + \sqrt{25 \times 2} = 5 - \sqrt{16} \times \sqrt{2} - 9 + \sqrt{25} \times \sqrt{2} = -4 - 4\sqrt{2} + 5\sqrt{2} = -4 + \sqrt{2}$

2.8. $-3\sqrt{45} - \frac{1}{2}\sqrt{20} + \sqrt{5} = -3\sqrt{9 \times 5} - \frac{1}{2}\sqrt{4 \times 5} + \sqrt{5} = -3 \times 3\sqrt{5} - \frac{1}{2} \times 2\sqrt{5} + \sqrt{5} = -9\sqrt{5} - \sqrt{5} + \sqrt{5} = -9\sqrt{5}$

3.1. $2(\sqrt{7} + 2 + \sqrt{7}) = 2(2 + 2\sqrt{7}) = 4 + 4\sqrt{7}$

3.2. $2(\sqrt{18} + \sqrt{8}) = 2(\sqrt{9 \times 2} + \sqrt{4 \times 2}) = 2(3\sqrt{2} + 2\sqrt{2}) = 2 \times 5\sqrt{2} = 10\sqrt{2}$

3.3. $2\left(\sqrt{12} + 5\sqrt{2} + \frac{3}{2}\sqrt{3} + 3\sqrt{2}\right) = 2\left(\sqrt{4 \times 3} + \frac{3}{2}\sqrt{3} + 8\sqrt{2}\right) = 2\left(2\sqrt{3} + \frac{3}{2}\sqrt{3} + 8\sqrt{2}\right) = 4\sqrt{3} + 3\sqrt{3} + 16\sqrt{2} = 7\sqrt{3} + 16\sqrt{2}$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

$$\begin{aligned}
 3.4. \quad & 2(\sqrt{147} - \sqrt{75} + \sqrt{175} - 2\sqrt{28}) = \\
 & = 2(\sqrt{49 \times 3} - \sqrt{25 \times 3} + \sqrt{25 \times 7} - 2\sqrt{4 \times 7}) = \\
 & = 2(7\sqrt{3} - 5\sqrt{3} + 5\sqrt{7} - 4\sqrt{7}) = 2(2\sqrt{3} + \sqrt{7}) = 4\sqrt{3} + 2\sqrt{7}
 \end{aligned}$$

$$4.1. \quad -1 - \sqrt{3} \approx -1 - 1,732 \approx -2,73 \quad \text{pág. 18}$$

$$4.2. \quad \sqrt{3} + \sqrt{5} \approx 1,732 + 2,236 \approx 3,97$$

$$4.3. \quad \pi - \sqrt{2} \approx 3,142 - 1,414 \approx 1,73$$

$$5.1. \quad x = \sqrt{2}; \quad A = 2(\sqrt{2})^2 - \sqrt{2} + \sqrt{2} = 2 \times 2 = 4$$

$$\begin{aligned}
 5.2. \quad & x = -3\sqrt{2} \\
 & A = 2(-3\sqrt{2})^2 + 3\sqrt{2} + \sqrt{2} = 2 \times 9 \times 2 + 4\sqrt{2} = 36 + 4\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5.3. \quad & x = \frac{\sqrt{2}}{2} \\
 & 2 \times \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right)^2 - \frac{\sqrt{2}}{2} + \sqrt{2} = 2 \times \frac{2}{4} - \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{2\sqrt{2}}{2} = 1 + \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{2 + \sqrt{2}}{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6. \quad & \frac{\overline{PQ}}{\overline{PS}} = \frac{\overline{PQ'}}{\overline{PS'}}; \quad \overline{PQ} = \sqrt{3} \\
 & \overline{PS} = \sqrt{3} + \frac{3}{2}\sqrt{3} + \sqrt{12} = \frac{5}{2}\sqrt{3} + \sqrt{4 \times 3} = \frac{5}{2}\sqrt{3} + 2\sqrt{3} = \frac{9}{2}\sqrt{3} \\
 & \overline{PS'} = 9 \\
 & \frac{\sqrt{3}}{\frac{9}{2}\sqrt{3}} = \frac{\overline{PQ'}}{9} \Leftrightarrow \frac{2}{9} = \frac{\overline{PQ'}}{9} \Leftrightarrow \overline{PQ'} = 2
 \end{aligned}$$

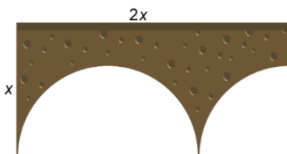
$$7.1. \quad 2(x + 2x) = 18 \Leftrightarrow 3x = 9 \Leftrightarrow x = 3$$

Comprimento: 6 cm

Largura: 3 cm

Raio dos círculos:

$$\frac{6}{3} \text{ cm} = 2 \text{ cm}$$



$$A = \left(6 \times 3 - \frac{3}{4} \times \pi \times 2^2 \right) \text{ cm}^2 = (18 - 3\pi) \text{ cm}^2$$

$$7.2. \quad \text{Para } \pi \approx 3,1416, \text{ temos}$$

$$A \approx (18 - 3 \times 3,1416) \text{ cm}^2 = 8,5752$$

$$\text{Logo, } 8,57 \text{ cm}^2 < (18 - 3\pi) \text{ cm}^2 < 8,58 \text{ cm}^2$$

Ficha para praticar 9

pág. 19

$$1.1. \quad \sqrt{8} = \sqrt{4 \times 2} = 2\sqrt{2}; \quad 2\sqrt{2} = \sqrt{8}$$

$$1.2. \quad 10,3^2 = 106,09 < 108; \quad 10,3 < \sqrt{108}$$

$$1.3. \quad \frac{11}{10} = 1,1 < 1,1(1); \quad \frac{11}{10} < 1,1(1)$$

$$1.4. \quad 6\sqrt{5} = \sqrt{36 \times 5} = \sqrt{180}; \quad 8\sqrt{3} = \sqrt{64 \times 3} = \sqrt{192}$$

$$\text{Como } 6\sqrt{5} < 8\sqrt{3}, \quad -6\sqrt{5} > -8\sqrt{3}$$

$$2. \quad 2 < \sqrt{8} < 3 \quad \text{porque } 2^2 = 4 < 8 \text{ e } 3^2 = 9 > 8$$

$$2 < \sqrt{5} < 3 \quad \text{porque } 2^2 = 4 < 5 \text{ e } 3^2 = 9 > 5$$

$$1 < \sqrt{2} < 2 \quad \text{porque } 1^2 = 1 < 2 \text{ e } 2^2 = 4 > 2$$

$$\frac{7}{3} = 2,3(3) \quad \text{e} \quad \sqrt{5} < \frac{7}{3} < \sqrt{8} \quad \text{porque} \quad 5 < \left(\frac{7}{3} \right)^2 < 8$$

$$2 \times 10^{-1} = 0,2; \quad -3^{-1} = -0,3(3)$$

$$\text{Então, } -\sqrt{2} < -0,4 < -3^{-1} < 2 \times 10^{-1} < \sqrt{5} < \frac{7}{3} < \sqrt{8} < \pi$$

$$3.1. \quad 3 < \sqrt{10} < 4 \quad \text{porque } 3^2 = 9 < 10 \text{ e } 4^2 = 16 > 10$$

$$3.2. \quad 7 < \sqrt{50} < 8 \quad \text{porque } 7^2 = 49 < 50 \text{ e } 8^2 = 64 > 50$$

$$3.3. \quad 9 < \sqrt{99} < 10 \quad \text{porque } 9^2 = 81 < 99 \text{ e } 10^2 = 100 > 99$$

$$3.4. \quad 5 < \sqrt{30} < 6 \quad \text{porque } 5^2 = 25 < 30 \text{ e } 6^2 = 36 > 30$$

$$\text{Logo, } -6 < -\sqrt{30} < -5$$

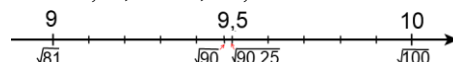
$$3.5. \quad 12\sqrt{154} < 13 \quad \text{porque } 12^2 = 144 < 154 \text{ e } 13^2 = 169 > 154$$

$$\text{Logo, } -13 < -\sqrt{154} < -12$$

$$3.6. \quad 30 < \sqrt{901} < 31 \quad \text{porque } 30^2 = 900 < 901 \text{ e } 31^2 = 961 > 901$$

$$\text{Logo, } -31 < -\sqrt{901} < -30$$

$$4. \quad 9^2 = 81; \quad 9,5^2 = 90,25; \quad 10^2 = 100$$

O número inteiro mais próximo de $\sqrt{90}$ é 9.

$$5. \quad a = \sqrt{6}$$

Cálculo auxiliar:

$$b = 2,4 = \frac{22}{9} = \frac{550}{225}$$

$$x = 2,4 \Leftrightarrow 10x = 24x(4)$$

$$\Leftrightarrow 10x - x = 22$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{22}{9}$$

$$c = \frac{61}{25} = \frac{549}{225}; \quad c < b$$

$$b^2 = \left(\frac{22}{9} \right)^2 = \frac{484}{81} = 5 \frac{76}{81} < 6$$

$$\begin{array}{r} 4 \ 8 \ 1 \ 81 \\ 7 \ 6 \ 5 \end{array}$$

$$b^2 < 6; \quad b < \sqrt{6}; \quad b < a$$

Portanto, $c < b < a$

Resposta: (B)

Pág. 20

$$6.1. \quad 2,301 \ 202(3); \quad 2,302; \quad 2,301 \ 202(3) < 2,302$$

$$6.2. \quad 0,377 \ 588(8); \quad 0,377 \ 580; \quad 0,377 \ 58 < 0,3775(8)$$

$$\text{Logo, } -0,3775(8) < -0,377 \ 58$$

$$7. \quad \frac{20}{9} = 2,2(2)$$

$$\begin{array}{r} 2 \ 0 \ 9 \\ 2 \ 2,2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4, \ 0 \ 3 \\ 1 \ 0 \ 1,3 \end{array}$$

$$-\frac{4}{3} = -1,3(3)$$

$$\begin{array}{r} 1 \ 9, \ 0 \ 9 \\ 1 \ 0 \ 2,1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \ 7, \ 0 \ 0 \ 50 \\ 1 \ 7, \ 0 \ 1,34 \end{array}$$

$$\frac{19}{9} = 2,1(1)$$

$$1$$

$$2, \ 0 \ 0$$

$$-\frac{67}{50} = -1,34$$

$$j = -1,3400$$

$$b = -1,3344...$$

$$g = -1,3343...$$

$$e = -1,3333...$$

$$h = 2,111 \ 111 \ 1...$$

$$a = 2,113 \ 240 \ 0...$$

$$c = 2,113 \ 242 \ 4...$$

$$i = 2,113 \ 243 \ 2...$$

$$f = 2,113 \ 244 \ 4...$$

$$d = 2,222 \ 222 \ 2...$$

$$j < b < g < e < h < a < c < i < f < d$$

$$8.1. \quad 2\frac{1}{3} = 2,3(3)$$

$$2\frac{1}{3} < 2,34 < 2,4; \quad 2\frac{1}{3} < 2,35 < 2,4; \quad 2\frac{1}{3} < 2,36 < 2,4$$

$$2,34 = \frac{234}{100} = \frac{117}{50}; \quad 2,35 = \frac{235}{100} = \frac{47}{20}; \quad 2,36 = \frac{236}{100} = \frac{59}{25}$$

$$\text{Por exemplo, } \frac{117}{50}, \frac{47}{20} \text{ e } \frac{59}{25}$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

8.2. $\sqrt{5} \approx 2,236$

$$\sqrt{5} < 2,24 < 2,3; \sqrt{5} < 2,25 < 2,3; \sqrt{5} < 2,26 < 2,3$$

$$2,24 = \frac{224}{100} = \frac{56}{25}; 2,25 = \frac{225}{100} = \frac{9}{4}; 2,26 = \frac{226}{100} = \frac{113}{50}$$

Por exemplo, $\frac{56}{25}, \frac{9}{4}$ e $\frac{113}{50}$

9.1. Por exemplo:

Números racionais: 10,1; 10,2; 10,4 e 10,5

Números irracionais: $\sqrt{101}, \sqrt{102}, \sqrt{103}, \sqrt{104}$ e $\sqrt{105}$

porque, $10^2 = 100$ e $11^2 = 121$

9.2. $\frac{2}{3} = 0,(6); \frac{3}{4} = 0,75$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9} = 0,(4); \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16} = 0,5625$$

Por exemplo:

Números racionais: 0,7; 0,71; 0,72; 0,73 e 0,74

Números irracionais: $\sqrt{0,5}, \sqrt{0,51}, \sqrt{0,52}, \sqrt{0,53}$ e $\sqrt{0,54}$

10. $a > b$

10.1. $a + 3 > b + 3$

10.2. $a - 3 > b - 3$

10.3. $3a > 3b$

10.4. $-3a < -3b$

10.5. $|-a| = -a$ e $|-b| = -b$. Então $|-a| < |-b|$

Ficha de teste 1

pág. 21

1.1. $\sqrt{11}$

1.2. $-2,5 = -\frac{25}{10} = -\frac{5}{2}$

$$x = 0,(2); 10x = 2,(2)$$

$$10x - x = 2 \Leftrightarrow 9x = 2 \Leftrightarrow x = \frac{2}{9}$$

$$-2,5 = -\frac{5}{2} \text{ e } 0,(2) = \frac{2}{9}$$

1.3. $3 < \sqrt{11} < 4$ porque $3^2 = 9 < 11$ e $4^2 = 16 > 11$

2.1.
$$\frac{\left(-\frac{1}{4}\right)^4 : \left(-\frac{1}{3}\right)^4 \times \left(\frac{3}{4}\right)^{-5}}{\left(-\frac{3}{4}\right)^2 \times \left(-\frac{3}{4}\right)^{-5}} = \frac{\left[-\frac{1}{4} : \left(-\frac{1}{3}\right)\right]^4 \times \left(\frac{3}{4}\right)^{-5}}{\left(-\frac{3}{4}\right)^{-3}} =$$

$$= \frac{\left(\frac{1}{4} \times 3\right)^4 \times \left(\frac{3}{4}\right)^{-5}}{\left(-\frac{3}{4}\right)^{-3}} = \frac{\left(\frac{3}{4}\right)^{-1}}{-\left(\frac{3}{4}\right)^{-3}} = -\left(\frac{3}{4}\right)^{-1+3} = -\left(\frac{3}{4}\right)^2 = -\frac{9}{16}$$

2.2.
$$\frac{[-1 \times (-3)^5]^{-2}}{(-3^3)^{-3} : (-1)^8} = \frac{(3^5)^{-2}}{-(3^3)^{-3} : 1} = -\frac{3^{-10}}{3^{-9}} = -3^{-1} = -\frac{1}{3}$$

3.1. $1 \times 10^{-2} = 0,01; 0,008 < 0,01$

$$\frac{0,01}{0,008} = \frac{10}{8} = 1,25$$

O óvulo humano é 1,25 vezes maior do que a espessura de um cabelo humano.

3.2. $1 \text{ bilhão} = 10^{12}$

$$(10^{12} \times 0,008) \text{ cm} = (10^{12} \times 8 \times 10^{-3}) \text{ cm} = 8 \times 10^9 \text{ cm}$$

$$1 \text{ km} = 100 \, 000 \text{ cm} = 10^5 \text{ cm}$$

$$\frac{8 \times 10^9}{10^5} = 8 \times 10^4$$

Teríamos de percorrer $8 \times 10^4 \text{ km}$.

4. $x = 1,2(3); 10x = 12,(3)$

$$10x - x = 12,(3) - 1,2(3) \Leftrightarrow 9x = 11,1 \Leftrightarrow x = \frac{11,1}{9}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{111}{90} \Leftrightarrow x = \frac{37}{30}$$

$$\frac{1,2(3)}{\frac{37}{30}} = \frac{\frac{37}{30}}{\frac{37}{30}} = \frac{37}{30} \times \frac{30}{37} = \frac{3}{30} = \frac{1}{10}$$

Pág. 22

5.
$$\frac{2 \times 10^7 \times (1,2 \times 10^{-3} - 8 \times 10^{-4})}{(2,4 \times 10^2 + 8,76 \times 10^3) : 2,25 \times 10^5} =$$

$$= \frac{2 \times 10^7 \times (1,2 \times 10^1 \times 10^{-4} - 8 \times 10^{-4})}{(2,4 \times 10^{-1} \times 10^3 + 8,76 \times 10^3) : 2,25 \times 10^5} =$$

$$= \frac{2 \times 10^7 \times (12 - 8) \times 10^{-4}}{(0,24 + 8,76) \times 10^3 : 2,25 \times 10^5} = \frac{(2 \times 10^7) \times (4 \times 10^{-4})}{9 \times 10^3 : 2,25 \times 10^5} =$$

$$= \frac{8 \times 10^3}{\frac{9}{2,25} \times 10^3 \times 10^5} = \frac{8 \times 10^3}{4 \times 10^8} = 2 \times 10^{-5}$$

6.1. $\overline{AO} = \sqrt{2}; \overline{BO} = \sqrt{3}$

$$\overline{OC} = \sqrt{18} = \sqrt{9 \times 2} = 3\sqrt{2}$$

$$\overline{OD} = \sqrt{27} = \sqrt{9 \times 3} = 3\sqrt{3}$$

$$\frac{\overline{OB}}{\overline{OD}} = \frac{\sqrt{3}}{3\sqrt{3}} = \frac{1}{3}; \frac{\overline{OA}}{\overline{OC}} = \frac{\sqrt{2}}{3\sqrt{2}} = \frac{1}{3}$$

$$\bullet \frac{\overline{OB}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{OA}}{\overline{OC}}$$

• $\angle AOB = \angle DOC$ (ângulos verticalmente opostos)

Logo, os triângulos $[AOB]$ e $[COD]$ são semelhantes (critério

LAL) pelo que $\frac{\overline{OB}}{\overline{OD}} = \frac{\overline{OA}}{\overline{OC}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{CD}}$. Portanto, pelo recíproco

do teorema de Tales, as retas AB e CD são paralelas, o mesmo acontecendo com os segmentos $[AB]$ e $[CD]$.

6.2. $\frac{\overline{CD}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OC}}{\overline{OA}}; \frac{\sqrt{600} - 2\sqrt{24} - \sqrt{96}}{\overline{AB}} = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$

$$\sqrt{100 \times 6} - 2\sqrt{4 \times 6} - \sqrt{16 \times 6} = 3\overline{AB}$$

$$\Leftrightarrow 10\sqrt{6} - 2 \times 2\sqrt{6} - 4\sqrt{6} = 3\overline{AB} \Leftrightarrow 2\sqrt{6} = 3\overline{AB}$$

$$\Leftrightarrow \overline{AB} = \frac{2\sqrt{6}}{3}$$

7. Se $\sqrt{11}$ fosse um número racional seria possível exprimir este número como quociente de dois números naturais a e b .

Assim, se $\sqrt{11} = \frac{a}{b}$ viria:

$$(\sqrt{11})^2 = \left(\frac{a}{b}\right)^2 \Leftrightarrow 11 = \frac{a^2}{b^2} \Leftrightarrow 11 \times b^2 = a^2.$$

Todos os fatores primos de a^2 figuram com expoente par. O mesmo acontece na decomposição de b^2 em fatores primos.

O expoente do fator primo 11 na decomposição de $11b^2$ terá de ser um número ímpar, o que é absurdo uma vez que $11b^2 = a^2$.

Portanto podemos concluir que $\sqrt{11}$ não se pode escrever como o quociente de dois números naturais pelo que não é um número racional.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

8. $2 \times 10^{-1} = 0,2 < 1$. Logo, $0,2 < \sqrt{3}$

$$\sqrt{\frac{1}{2^{-1}}} = \sqrt{2} < \sqrt{3}$$

$$\sqrt{\frac{1}{2^{-2}}} = \sqrt{4} > \sqrt{3}$$

Resposta: (C)

9. $\frac{10^4 + 1}{10^4} = \frac{10^4}{10^4} + \frac{1}{10^4} = 1 + 10^{-4} = 1 + 0,0001 = 1,0001$
 $= 1 \times 10^0 + 1 \times 10^{-4}$

10.1. $\pi \notin \mathbb{Q}$ 10.2. $-\frac{1}{0,(3)} \in \mathbb{Z}$

10.3. $\sqrt{2} - \sqrt{3} \in \mathbb{R}$ 10.4. $10,(9) = 11 \in \mathbb{N}$

pág. 23

Ficha de teste 2

1. $\sqrt{36} = 6$; $\sqrt{0,36} = 0,6$; $\sqrt{0,0036} = 0,06$

Resposta: (B)

2. $\sqrt{11} \approx 3,3166$

2.1. Por exemplo, $\sqrt{11} < 3,35 < 3,4$

$$3,35 = \frac{335}{100} = \frac{67}{20}$$

2.2. $3,4^2 = 11,56$

$$11 < 11,5 < 11,56$$

$$\sqrt{11} < \sqrt{11,5} < 3,4$$

Por exemplo, $\sqrt{11,5} = \sqrt{\frac{23}{2}}$

3.1. $\frac{\left(-\frac{1}{2}\right)^{-3} \times \left(-\frac{1}{2}\right)^{-4}}{\left(-\frac{1}{2}\right)^{-5}} = \frac{\left(-\frac{1}{2}\right)^{-7}}{\left(-\frac{1}{2}\right)^{-5}} = \left(-\frac{1}{2}\right)^{-2} = (-2)^2 = 4$

3.2. $\frac{(-3)^{-1} + \left(-\frac{1}{2}\right)^2}{[-3 - (-2)]^2} = \frac{-\frac{1}{3} + \frac{1}{4}}{(-1)^2} = \frac{-\frac{4}{12} + \frac{3}{12}}{1} = -\frac{1}{12}$

3.3. $\frac{10^{-9} + 2 \times 10^{-9}}{10^{-10}} = \frac{10^{-9} \times (1 + 2)}{10^{-10}} = \frac{10^{-9}}{10^{-10}} \times 3 = 10^1 \times 3 = 30$

3.4. $\frac{(5 \times 10^{-30})^2}{10^{-60}} = \frac{5^2 \times (10^{-30})^2}{10^{-60}} = \frac{25 \times 10^{-60}}{10^{-60}} = 25$

4. $x = 0,(5)$; $10x = 5,(5)$

$$10x - x = 5 \Leftrightarrow 9x = 5 \Leftrightarrow x = \frac{5}{9}$$

$$y = 0,(6)$$
; $10y = 6,(6)$

$$10y - y = 6 \Leftrightarrow 9y = 6 \Leftrightarrow y = \frac{6}{9} \Leftrightarrow y = \frac{2}{3}$$

$$\frac{2}{3} - \frac{5}{9} = \frac{6}{9} - \frac{5}{9} = \frac{1}{9}$$
; $\frac{1}{9} : 9 = \frac{1}{9} \times \frac{1}{9} = \frac{1}{81}$

$$\frac{5}{9} + 6 \times \frac{1}{81} = \frac{5}{9} + \frac{6}{81} = \frac{5}{9} + \frac{2}{27} = \frac{15}{27} + \frac{2}{27} = \frac{17}{27}$$

Resposta: (B)

5. $A = 3,6 \times 10^{-4}$; $B = 4 \times 10^{-3}$

5.1. $A \times B = (3,6 \times 10^{-4}) \times (4 \times 10^{-3})$
 $= 3,6 \times 4 \times 10^{-4-3} = 14,4 \times 10^{-7} = 1,44 \times 10^{-6}$

5.2. $B - A = 4 \times 10^{-3} - 3,6 \times 10^{-4}$
 $= 4 \times 10^{-3} - 3,6 \times 10^{-1} \times 10^{-3} = (4 - 0,36) \times 10^{-3}$
 $= 3,64 \times 10^{-3}$

5.3. $B^2 = (4 \times 10^{-3})^2 = 4^2 \times (10^{-3})^2 = 16 \times 10^{-6} = 1,6 \times 10^{-5}$

5.4. $\frac{A}{B} + B = \frac{3,6 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-3}} + 4 \times 10^{-3} = \frac{3,6}{4} \times 10^{-1} + 4 \times 10^{-3}$
 $= 0,9 \times 10^1 + 4 \times 10^{-3} = 9 \times 10^{-2} + 4 \times 10^{-1} \times 10^{-2}$
 $= (9 + 0,4) \times 10^{-2} = 9,4 \times 10^{-2}$

5.5. $\sqrt{10B} = \sqrt{10 \times 4 \times 10^{-3}} = \sqrt{4 \times 10^{-2}}$
 $= \sqrt{2^2 \times (10^{-1})^2} = \sqrt{(2 \times 10^{-1})^2} = 2 \times 10^{-1}$

6.1. $3 \times 10^{-23} < 5,7 \times 10^{-22}$

pág. 24

A molécula de água é mais leve.

6.2. $\frac{5,7 \times 10^{-22}}{3 \times 10^{-23}} = 1,9 \times 10^1 = 19$

A molécula de água é 19 vezes mais leve do que a molécula do açúcar.

6.3. $5\% \times 150 = 7,5$ (massa de açúcar em mg)

$$150 - 7,5 = 142,5$$
 (massa de água em mg)

$$7,5 \text{ mg} = 0,0075 \text{ g} = 7,5 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$\frac{7,5 \times 10^{-3}}{5,7 \times 10^{-22}} \approx 1,316 \times 10^{19}$$

$$142,5 \text{ mg} = 0,1425 \text{ g} = 1,425 \times 10^{-1} \text{ g}$$

$$\frac{1,425 \times 10^{-1}}{3 \times 10^{-23}} = 0,475 \times 10^{22} = 4,75 \times 10^{21}$$

$$1,316 \times 10^{19} + 4,75 \times 10^{21} = 0,01316 \times 10^{21} + 4,75 \times 10^{21} =$$

$$= (0,01316 + 4,75) \times 10^{21} \approx 4,76 \times 10^{21}$$

7. $\frac{\sqrt{50} + \sqrt{32} - \sqrt{18}}{\sqrt{72}} = \frac{\sqrt{25 \times 2} + \sqrt{16 \times 2} - \sqrt{9 \times 2}}{\sqrt{36 \times 2}} =$
 $= \frac{5\sqrt{2} + 4\sqrt{2} - 3\sqrt{2}}{6\sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{2}}{6\sqrt{2}} = 1$

Resposta: (A)

8. $2,3 \times 10^{-2} = 0,023$

$$\sqrt{0,0025} = 0,05$$

$$0,023 < 0,03 < 0,05$$

$$0,023^2 = 0,000529$$

$$\sqrt{0,000529} < \sqrt{0,002} < \sqrt{0,0025}$$

Por exemplo:

Número racional: 0,03;

Número irracional: $\sqrt{0,002}$

9. $3,2 \times 10^{-3} > 6,4 \times 10^{-4}$

10. $3x + 0,9x + 0,09x + 0,009x + 0,000(9)x = 6 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow (3 + 0,9 + 0,09 + 0,009 + 0,000(9))x = 6$
 $\Leftrightarrow (3,999(9))x = 6 \Leftrightarrow 3,9(9)x = 6 \Leftrightarrow 4x = 6$
 $\Leftrightarrow x = \frac{6}{4} \Leftrightarrow x = \frac{3}{2}$

11.1. $x \times \sqrt{150} = \sqrt{5400}$
 $x = \frac{\sqrt{5400}}{\sqrt{150}} \Leftrightarrow x = \sqrt{\frac{5400}{150}} \Leftrightarrow x = \sqrt{36} \Leftrightarrow x = 6$

Comprimento: 6 cm

11.2. $P = [2(\sqrt{150} + 6)] \text{ cm} = [2(\sqrt{25 \times 6} + 6)] \text{ cm}$
 $= [2(5\sqrt{6} + 6)] \text{ cm} = (10\sqrt{6} + 12) \text{ cm}$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

Ficha para praticar 10

pág. 25

1. Os triângulos $[ABC]$ e $[ADC]$ são semelhantes: $\frac{a}{h} = \frac{b}{x} = \frac{c}{b}$
- Os triângulos $[ABC]$ e $[DBC]$ são semelhantes: $\frac{a}{y} = \frac{b}{h} = \frac{c}{a}$
- Os triângulos $[ADC]$ e $[DBC]$ são semelhantes: $\frac{x}{h} = \frac{h}{y} = \frac{b}{a}$

Resposta: (B)

- 2.1. $\frac{4}{x} = \frac{x}{9} \Leftrightarrow x^2 = 36$
Como $x > 0$, $x = 6$ cm
- 2.2. $\frac{\sqrt{2}}{x} = \frac{x}{2\sqrt{2}} \Leftrightarrow x^2 = 2\sqrt{2} \times \sqrt{2} \Leftrightarrow x^2 = 4$
Como $x > 0$, $x = 2$ cm
- 2.3. $\frac{2}{3} = \frac{3}{x} \Leftrightarrow 2x = 9 \Leftrightarrow x = \frac{9}{2} \Leftrightarrow x = 4,5$
 $x = 4,5$ cm
- 2.4. $\frac{x}{\frac{11}{5}} = \frac{\frac{2}{5}}{\frac{7}{5}} \Leftrightarrow \frac{7}{5}x = 2 \times \frac{3}{5} \times \frac{11}{5} \Leftrightarrow \frac{7}{5}x = \frac{13}{5} \times \frac{11}{5} \Leftrightarrow 35x = 143$
 $\Leftrightarrow x = \frac{143}{35}$

- 3.1. $\widehat{ADB} = \widehat{DCB}$ e $\widehat{DBA} = \widehat{CBD}$. Logo, pelo critério AA, os triângulos $[ABD]$ e $[BCD]$ são semelhantes.

3.2. a) $\frac{AB}{BD} = \frac{BD}{BC} = \frac{AD}{DC}$

Seja $x = \overline{BD}$

$$\frac{\sqrt{3}}{x} = \frac{x}{2\sqrt{3}} \Leftrightarrow x^2 = \sqrt{3} \times 2 \times \sqrt{3} \Leftrightarrow x^2 = 6$$

Como $x > 0$, $x = \overline{BD} = \sqrt{6}$ cm

b) $\frac{AB}{BD} = \frac{AD}{CD}$

Seja $x = \overline{AD}$. Vem:

$$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{6}} = \frac{x}{3\sqrt{2}} \Leftrightarrow x = 3\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{6}} \Leftrightarrow x = 3 \times \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{6}} \Leftrightarrow x = 3$$

Logo, $\overline{AD} = 3$ cm.

pág. 26

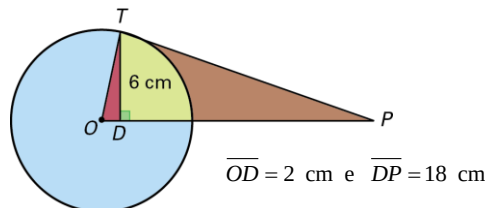
- 4.1. $\frac{16}{h} = \frac{h}{9} \Leftrightarrow h^2 = 16 \times 9 \Leftrightarrow h^2 = 144$
Como $h > 0$, $h = \sqrt{144}$ m = 12 m
- 4.2. Seja $\overline{AC} = b$ e $\overline{BC} = a$
Como os triângulos $[ABC]$ e $[ADC]$ são semelhantes, vem:
 $\frac{a}{12} = \frac{b}{16} = \frac{25}{b}$
 $\frac{b}{16} = \frac{25}{b} \Leftrightarrow b^2 = 25 \times 16 \Leftrightarrow b^2 = (5 \times 4)^2 \Leftrightarrow b^2 = 20^2$
Como $b > 0$, vem $b = 20$ cm
- 4.3. Como os triângulos $[ABC]$ e $[DBC]$ são semelhantes vem:
 $\frac{a}{9} = \frac{b}{12} = \frac{25}{a}$
 $\frac{a}{9} = \frac{25}{a} \Leftrightarrow a^2 = 29 \times 9 \Leftrightarrow a^2 = (5 \times 3)^2 \Leftrightarrow a^2 = 15^2$
Como $a > 0$, vem $a = 15$ m

- 5.1. O triângulo $[OPT]$ é retângulo em T , dado que a reta tangente a PT é perpendicular ao raio $[OT]$.
 $[TD]$ é a altura do triângulo $[OPT]$ relativa à hipotenusa. Portanto os triângulos $[ODT]$ e $[DPT]$ são semelhantes entre si e semelhantes ao triângulo $[OPT]$.

5.2. $\frac{OD}{DT} = \frac{DT}{DP}$

Seja $x = \overline{OD}$, então $\frac{x}{6} = \frac{6}{18} \Leftrightarrow x = 6 \times \frac{6}{18} \Leftrightarrow x = 2$.

5.3.


Atendendo à semelhança dos triângulos $[OTP]$ e $[DTP]$

temos: $\frac{OP}{TP} = \frac{TP}{DP} = \frac{OT}{DT}$

$$\frac{20}{TP} = \frac{TP}{18}$$

Seja $x = \overline{TP}$, então $\frac{20}{x} = \frac{x}{18} \Leftrightarrow x^2 = 20 \times 18$.

Como $x > 0$:

$$x = \sqrt{20 \times 18} = \sqrt{4 \times 5 \times 2 \times 9} = \sqrt{4} \times \sqrt{10} \times \sqrt{9} = 6\sqrt{10}$$

6. $[AM]$ é a altura do triângulo retângulo $[ABD]$ relativa à hipotenusa. Então:

$\frac{BM}{AM} = \frac{AM}{MD}$ (os triângulos $[ABM]$ e $[AMB]$ são semelhantes).

$$\frac{AM}{2} = \frac{AC}{2} = \frac{4,8}{2} = 2,4$$

Seja $x = \overline{MD}$. Vem:

$$\frac{1,8}{2,4} = \frac{2,4}{x} \Leftrightarrow 1,8x = 2,4 \times 2,4 \Leftrightarrow 1,8x = 5,76 \Leftrightarrow x = \frac{5,76}{1,8}$$

$$\Leftrightarrow x = 3,2$$

$$\overline{BD} = \overline{BM} + \overline{MD} = 1,8 + 3,2 = 5$$

$$\text{Área de } [ABCD] = \frac{\overline{AC} \times \overline{BD}}{2} = \frac{4,8 \times 5}{2} = 12$$

$$A_{[ABCD]} = 12 \text{ cm}^2$$

Ficha para praticar 11

pág. 27

1.1. $x^2 = (\sqrt{18})^2 + (\sqrt{18})^2 \Leftrightarrow x^2 = 18 + 18 \Leftrightarrow x^2 = 36 \Leftrightarrow x = 6 \vee x = -6$

Como $x > 0$, $x = 6$ cm

1.2. $x^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{3}{2}\right)^2 \Leftrightarrow x^2 = \frac{1}{4} + \frac{9}{4} \Leftrightarrow x^2 = \frac{10}{4} \Leftrightarrow x = \pm \sqrt{\frac{10}{4}} \Leftrightarrow x = \pm \frac{\sqrt{10}}{2}$

Como $x > 0$, $x = \frac{\sqrt{10}}{2}$ cm

1.3. $x^2 = 2^2 + (2\sqrt{3})^2 \Leftrightarrow x^2 = 4 + 12 \Leftrightarrow x^2 = 16 \Leftrightarrow x = -4 \vee x = 4$

Como $x > 0$, $x = 4$ cm

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

2.1. $10^2 = x^2 + 6^2 \Leftrightarrow x^2 = 100 - 36 \Leftrightarrow x^2 = 64 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -8 \vee x = 8$

Como $x > 0$, $x = 8$ cm.

2.2. $(\sqrt{29})^2 = x^2 + 5^2 \Leftrightarrow x^2 = 29 - 25 \Leftrightarrow x^2 = 4 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x = -2 \vee x = 2$

Como $x > 0$, $x = 2$ cm.

2.3. $(5\sqrt{2})^2 = x^2 + x^2 \Leftrightarrow 25 \times 2 = 2x^2 \Leftrightarrow 2x^2 = 50 \Leftrightarrow x^2 = 25$
 $\Leftrightarrow x = -5 \vee x = 5$

Como $x > 0$, $x = 5$ cm.

3.1. $a^2 = 3,1^2 + 2,6^2 \Leftrightarrow a^2 = 16,37 \Leftrightarrow a = \pm\sqrt{16,37}$

Como $a > 0$, $a \approx 4,0$ cm.

3.2. $13,4^2 = a^2 + 8,8^2 \Leftrightarrow a^2 = 13,4^2 - 8,8^2 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow a^2 = 102,12 \Leftrightarrow a = \pm\sqrt{102,12}$

Como $a > 0$, $a \approx 10,1$ km.

3.3. $17,1^2 = a^2 + 11,5^2 \Leftrightarrow a^2 = 17,1^2 - 11,5^2 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow a^2 = 160,16 \Leftrightarrow a = \pm\sqrt{160,16}$

Como $a > 0$, $a \approx 12,7$ m.

3.4. $a^2 = 45^2 + 36^2 \Leftrightarrow a^2 = 3321 \Leftrightarrow a = \pm\sqrt{3321}$
 Como $a > 0$, $a \approx 57,6$ cm.

3.5. $a^2 = 17^2 + 12^2 \Leftrightarrow a^2 = 433 \Leftrightarrow a = \pm\sqrt{433}$
 Como $a > 0$, $a \approx 20,8$ mm.

3.6. $17,4^2 = a^2 + 13,3^2 \Leftrightarrow a^2 = 17,4^2 - 13,3^2 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow a^2 = 125,87 \Leftrightarrow a = \pm\sqrt{125,87}$
 Como $a > 0$, $a \approx 11,2$ cm.

pág. 28

4. Seja $\overline{AC} = x$.

4.1. $x^2 = 12^2 + 8^2 \Leftrightarrow x^2 = 208 \Leftrightarrow x = \pm\sqrt{208}$
 Como $\overline{AC} > 0$, $\overline{AC} = \sqrt{208}$ cm.

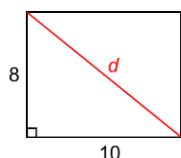
4.2. $x^2 = 4^2 + 6^2 \Leftrightarrow x^2 = 52 \Leftrightarrow x = \pm\sqrt{52}$
 Como $\overline{AC} > 0$, $\overline{AC} = \sqrt{52}$ cm.

4.3. $x^2 = 5^2 + 5^2 \Leftrightarrow x^2 = 50 \Leftrightarrow x = \pm\sqrt{50}$
 Como $\overline{AC} > 0$, $\overline{AC} = \sqrt{50}$ cm.

5.1. $\overline{AC} = 4$; $\overline{CB} = 5$
 $\overline{AB}^2 = 5^2 + 4^2 \Leftrightarrow \overline{AB}^2 = 41$; Como $\overline{AB} > 0$, $\overline{AB} = \sqrt{41}$
 $P_{[ABC]} = (4 + 5 + \sqrt{41})$ cm $\approx (9 + \sqrt{41})$ cm $\approx 15,4$ cm

5.2. $\overline{AC}^2 = 4^2 + 6^2 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 52$
 Como $\overline{AC} > 0$, $\overline{AC} = \sqrt{52}$
 $\overline{AB}^2 = 4^2 + 4^2 \Leftrightarrow \overline{AB}^2 = 32$
 Como $\overline{AB} > 0$, $\overline{AB} = \sqrt{32}$
 $\overline{BC}^2 = 2^2 + 8^2 \Leftrightarrow \overline{BC}^2 = 68$
 Como $\overline{BC} > 0$, $\overline{BC} = \sqrt{68}$
 $P_{[ABC]} = (\sqrt{52} + \sqrt{32} + \sqrt{68})$ cm $\approx 21,1$ cm

6.1. $d^2 = 8^2 + 10^2 \Leftrightarrow d^2 = 164$
 Como $d > 0$, $d = \sqrt{164} = \sqrt{4 \times 41} = 2\sqrt{41}$
 $d = 2\sqrt{41}$ cm



6.2. $x^2 + x^2 = 30^2 \Leftrightarrow 2x^2 = 900 \Leftrightarrow x^2 = 450$
 Como $x > 0$, temos:

$x = \sqrt{450} = \sqrt{225 \times 2} = 15 \times \sqrt{2}$
 $x = 15\sqrt{2}$ cm

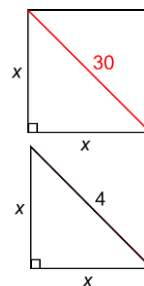
6.3. $x^2 + x^2 = 4^2 \Leftrightarrow 2x^2 = 16 \Leftrightarrow x^2 = 8$
 Como $x > 0$, $x = \sqrt{8} = \sqrt{4 \times 2} = 2\sqrt{2}$
 $x = 2\sqrt{2}$ cm

7.1. $169 = 25 + x^2 \Leftrightarrow x^2 = 144$
 $A_{\text{quadrado}} = x^2 \text{ cm}^2 = 144 \text{ cm}^2$

7.2. $\sqrt{25}$ cm = 5 cm

7.3. $\sqrt{144}$ cm = 12 cm

7.4. $\sqrt{169}$ cm = 13 cm



pág. 29

Ficha para praticar 12

1.1. $9^2 = 81$; $6^2 + 7^2 = 85$
 $9^2 \neq 6^2 + 7^2$

Não é triângulo retângulo.

1.2. $3^2 = 9$; $(\sqrt{2})^2 + (\sqrt{7})^2 = 2 + 7 = 9$
 $3^2 = (\sqrt{2})^2 + (\sqrt{7})^2$

É triângulo retângulo.

1.3. $7,5^2 = 56,25$; $4,5^2 + 6^2 = 56,25$
 $7,5^2 = 4,5^2 + 6^2$
 É triângulo retângulo.

1.4. $(\sqrt{65})^2 = 65$; $(3\sqrt{2})^2 + 6^2 = 18 + 36 = 54$
 $(\sqrt{65})^2 \neq (3\sqrt{2})^2 + 6^2$

Não é triângulo retângulo.

2.1. $\overline{AB} > \overline{BC} > \overline{AC}$

$\overline{AB}^2 = 8^2 = 64$

$\overline{BC}^2 + \overline{AC}^2 = 6^2 + 2,5^2 = 42,25$

$\overline{AB}^2 > \overline{BC}^2 + \overline{AC}^2$

[ABC] é um triângulo obtusângulo.

2.2. $\overline{AB} > \overline{AC} > \overline{BC}$

$\overline{AB}^2 = 7,5^2 = 56,25$

$\overline{AC}^2 + \overline{BC}^2 = 6^2 + 4,5^2 = 56,25$

$\overline{AB}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{BC}^2$

[ABC] é um triângulo retângulo em C.

2.3. $\overline{BC} > \overline{AB} > \overline{AC}$

$\overline{BC}^2 = 13^2 = 169$

$\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 = 12^2 + 5^2 = 169$

$\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2$

[ABC] é um triângulo retângulo em A.

2.4. $\overline{AC} > \overline{BC} > \overline{AB}$

$\overline{AC}^2 = 9^2 = 81$

$\overline{BC}^2 + \overline{AB}^2 = 8^2 + 7^2 = 113$

$\overline{AC}^2 < \overline{BC}^2 + \overline{AB}^2$

[ABC] é um triângulo acutângulo.

3.1. (8, 15, 17)

$17^2 = 289$; $17^2 = 15^2 + 8^2$

(8, 15, 17) é um termo pitagórico.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

- 3.2. (9, 40, 41)
 $41^2 = 1681$; $40^2 + 9^2 = 1681$
 $41^2 = 40^2 + 9^2$
 (9, 40, 41) é um termo pitagórico.

- 3.3. $\frac{3}{2} \notin \mathbb{N}$ e $\frac{5}{2} \notin \mathbb{N}$
 $(\frac{3}{2}, 2, \frac{5}{2})$ não é um termo pitagórico.

- 3.4. $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ e $\sqrt{5}$ não são números naturais.
 $(\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5})$ não é um termo pitagórico.

- 3.5. (1, 4, 5)
 $5^2 = 25$; $1^2 + 4^2 = 17$
 $5^2 \neq 1^2 + 4^2$
 (1, 4, 5) não é um termo pitagórico.

pág. 30

4. 60 cm = 0,6 m; 80 cm = 0,8 m
 $0,6^2 + 0,8^2 = 1^2$
 Pelo teorema recíproco do teorema de Pitágoras, o triângulo [ABC] é um triângulo retângulo.

- 5.1. a) $\overline{DE}^2 = 4,8^2 + 2^2 \Leftrightarrow \overline{DE}^2 = 27,04 \Leftrightarrow \overline{DE} = \pm\sqrt{27,04}$

Como $\overline{DE} > 0$, $\overline{DE} = 5,2$ cm

- b) $8^2 = \overline{EB}^2 + 4,8^2 \Leftrightarrow \overline{EB}^2 = 8^2 - 4,8^2 \Leftrightarrow \overline{EB}^2 = 40,96 \Leftrightarrow \overline{EB} = \pm\sqrt{40,96}$

Como $\overline{EB} > 0$, $\overline{EB} = 6,4$ cm

- c) $\overline{DC} = (2 + 6,4)$ cm = 8,4 cm

- 5.2. $\overline{DC} > \overline{EC} > \overline{DE}$

$$\overline{DC}^2 = 8,4^2 = 70,56$$

$$\overline{EC}^2 + \overline{DE}^2 = 8^2 + 5,2^2 = 91,04$$

$$\overline{DC}^2 \neq \overline{EC}^2 + \overline{DE}^2$$

O triângulo [DEC] não é um triângulo retângulo.

- 6.1. $2,5^2 = 6,25$; $1,6^2 + 2^2 = 6,56$

$$2,5^2 \neq 1,6^2 + 2^2$$

O muro não é perpendicular ao solo.

- 6.2. $2,5^2 < 1,6^2 + 2^2$

O triângulo formado pela linha do muro, pela linha do solo e pela linha das escadas é acutângulo. Logo, o muro está inclinado para a direita.

Ficha para praticar 13

pág. 31

- 1.1. Ponto A: $x^2 = 3^2 + 2^2 \Leftrightarrow x^2 = 13$

Como $x > 0$, $x = \sqrt{13}$.

$$A: \sqrt{13}$$

$$\text{Ponto B: } x^2 = 1^2 + 2^2 \Leftrightarrow x^2 = 5$$

Como $x > 0$, $x = \sqrt{5}$.

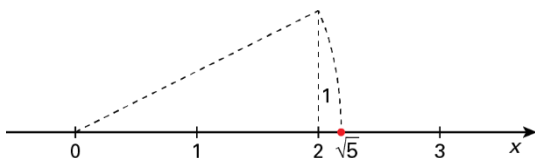
$$B: 5 + \sqrt{5}$$

$$\text{Ponto C: } x^2 = 1^2 + 3^2 \Leftrightarrow x^2 = 10$$

Como $x > 0$, $x = \sqrt{10}$.

$$C: -3 + \sqrt{10}$$

- 1.2.



- 2.1. $10^2 = h^2 + 5^2 \Leftrightarrow h^2 = 100 - 25 \Leftrightarrow h^2 = 75$

Como $h > 0$, $h = \sqrt{75} = \sqrt{25 \times 3} = 5\sqrt{3}$

Portanto, $\overline{CD} = 5\sqrt{3}$ cm

- 2.2. $A_{[ABC]} = \frac{10 \times 5\sqrt{3}}{2} = 25\sqrt{3}$

$$A_{[ABC]} = 25\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

- 3.1. $30 - 14 = 16$; $16 : 2 = 8$

$$17^2 = h^2 + 8^2 \Leftrightarrow h^2 = 225 \Leftrightarrow h = \pm\sqrt{225}$$

Como $h > 0$, $h = 15$

$$A = \frac{30+14}{2} \times 15 = 22 \times 15 = 330$$

$$A = 330 \text{ cm}^2$$

- 3.2. $97^2 = x^2 + 72^2 \Leftrightarrow x^2 = 97^2 - 72^2 \Leftrightarrow x^2 = 4225$

Como $x > 0$, $x = \sqrt{4225} = 65$

$$65^2 = 33^2 + y^2 \Leftrightarrow y^2 = 65^2 - 33^2 \Leftrightarrow y^2 = 3136$$

Como $y > 0$, $y = \sqrt{3136} = 56$

$$A = \frac{72 \times 65}{2} + \frac{33 \times 56}{2} = 2340 + 924 = 3264$$

$$A = 3264 \text{ cm}^2$$

- 3.3. $2^2 = x^2 + x^2 \Leftrightarrow 4 = 2x^2 \Leftrightarrow x^2 = 2$

$$A = x \times x = x^2 = 2$$

$$A = 2 \text{ cm}^2$$

- 3.4. $13^2 = x^2 + 12^2 \Leftrightarrow x^2 = 169 - 144 \Leftrightarrow x^2 = 25$

Como $x > 0$, $x = 5$

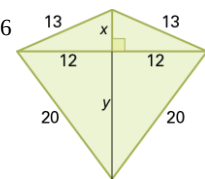
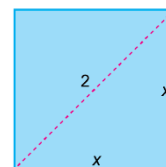
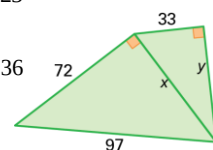
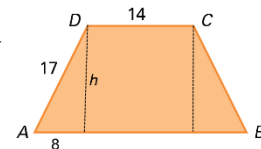
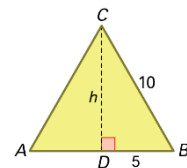
$$20^2 = y^2 + 12^2 \Leftrightarrow y^2 = 400 - 144 \Leftrightarrow y^2 = 256$$

Como $y > 0$, $y = 16$

$$x + y = 5 + 16 = 21$$

$$A = \frac{24 \times 21}{2} = 252$$

$$A = 252 \text{ cm}^2$$



pág. 32

- 4.1. A reta CD, é perpendicular ao raio [AB] no ponto de tangência. Portanto $\widehat{CBA} = \widehat{EDA}$.
 Como o ângulo BAC é comum aos triângulos [ADE] e [ABC], estes são semelhantes pelo critério AA.

- 4.2. a) $\frac{x+5}{5} = \frac{5}{3}$, dado que $\frac{AC}{AE} = \frac{AB}{AD}$
 $3x + 15 = 25 \Leftrightarrow 3x = 10 \Leftrightarrow x = \frac{10}{3}$

$$x = \frac{10}{3} \text{ cm}$$

- b) $5^2 = \overline{DE}^2 + 3^2 \Leftrightarrow \overline{DE}^2 = 16$

Como $\overline{DE} > 0$, $\overline{DE} = 4$ cm

- c) $\frac{\overline{BC}}{\overline{DE}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{AD}}$

$$\frac{\overline{BC}}{4} = \frac{5}{3} \Leftrightarrow \overline{BC} = 4 \times \frac{5}{3} \Leftrightarrow \overline{BC} = \frac{20}{3}$$

$$\overline{BC} = \frac{20}{3} \text{ cm}$$

- 5.1. Os triângulos [ABE] e [ACD] são semelhantes pelo critério AA de semelhança de triângulos ($\widehat{DCA} = \widehat{EBA}$ e o ângulo BEA é comum aos dois triângulos).

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

$$5.2. \frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{DC}}{\overline{EB}}$$

$$\frac{\overline{AC}}{12} = \frac{10}{8} \Leftrightarrow \overline{AC} = 12 \times \frac{10}{8} \Leftrightarrow \overline{AC} = 15$$

$$\overline{AC} = 15 \text{ m}$$

$$5.3. \overline{AD}^2 = \overline{DC}^2 + \overline{AC}^2$$

$$\overline{AD}^2 = 10^2 + 15^2 \Leftrightarrow \overline{AD}^2 = 325$$

Como $\overline{AD} > 0$, $\overline{AD} = \sqrt{325}$.

Logo, $\overline{AD} \approx 18,03 \text{ m}$

$$6.1. \overline{AC}^2 = 1^2 + 0,6^2 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 1,36$$

Como $\overline{AC} > 0$, $\overline{AC} = \sqrt{1,36} \text{ m} \approx 1,17 \text{ m}$

$$6.2. V = \overline{AB} \times \overline{BC} \times \overline{CG}$$

$$0,24 = 1 \times 0,6 \times \overline{CG} \Leftrightarrow \overline{CG} = \frac{0,24}{0,6} \Leftrightarrow \overline{CG} = 0,4$$

$$\overline{CG} = 0,4 \text{ m}$$

$$\overline{AG}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{CG}^2$$

$$\overline{AG}^2 = 1,36 + 0,4^2 \Leftrightarrow \overline{AG}^2 = 1,52$$

Como $\overline{AG} > 0$, $\overline{AG} = \sqrt{1,52} \text{ m} \approx 1,23 \text{ m}$

A peça não cabe porque $\overline{AG} \approx 1,23 \text{ m} < 1,4 \text{ m}$

Ficha de teste 3

pág. 33

$$1. \text{ Seja } \overline{AB} = x.$$

Área do quadrado = $x^2 = 3^2 + 2^2 = 13$

$$2.1. x^2 = 4^2 + 12^2 \Leftrightarrow x^2 = 160$$

Como $x > 0$, $x = \sqrt{160} \approx 12,6$.

$$x \approx 12,6 \text{ m}$$

$$2.2. 2^2 = x^2 + 0,6^2 \Leftrightarrow x^2 = 4 - 0,36 \Leftrightarrow x^2 = 3,64$$

Como $x > 0$, $x = \sqrt{3,64} \approx 1,9$.

$$x \approx 1,9 \text{ cm}$$

$$3.1. \text{ Hipotenusa: } [\overline{BC}]; \text{ Catetos } [\overline{AB}] \text{ e } [\overline{AC}]$$

$$3.2. \overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2$$

$$10 = \overline{AB}^2 + 3 \Leftrightarrow \overline{AB}^2 = 7$$

Resposta: (B)

$$3.3. \overline{AB} = \sqrt{7} \text{ cm}, \overline{BC} = \sqrt{10} \text{ cm} \text{ e } \overline{AC} = \sqrt{3} \text{ cm}$$

$$4. 12 : 2 = 6$$

$$7^2 = d^2 + 6^2 \Leftrightarrow d^2 = 49 - 36 \Leftrightarrow d^2 = 13$$

Como $d > 0$, $d = \sqrt{13} \text{ km} \approx 3,6 \text{ km}$

pág. 34

$$5. (\sqrt{7})^2 = 7; (\sqrt{5})^2 + (\sqrt{3})^2 = 5 + 3 = 8$$

$$\sqrt{7} > \sqrt{5} > \sqrt{3}$$

$$(\sqrt{7})^2 < (\sqrt{5})^2 + (\sqrt{3})^2$$

O triângulo é acutângulo.

Resposta: (A)

$$6. \sqrt{2^2 + 2^2 + 4^2} = \sqrt{24} \approx 4,8 \text{ (valor aproximado por defeito)}$$

Resposta: (D)

$$7.1. \overline{AC} = \overline{DF} = 10 \text{ cm}$$

$$\overline{AC} > \overline{BC} > \overline{AB}$$

$$\overline{AC}^2 = 10^2 = 100; \overline{BC}^2 + \overline{AB}^2 = 8^2 + 6^2 = 64 + 36 = 100$$

$$\overline{AC}^2 = \overline{BC}^2 + \overline{AB}^2. \text{ Logo, } [\overline{ABC}] \text{ é um triângulo retângulo.}$$

$$7.2. V = A_{\text{base}} \times \text{altura} = \frac{6 \times 8}{2} \times 5 = 120$$

$$V = 120 \text{ cm}^3$$

$$8. \text{ Seja } x = \overline{BC}.$$

$$(6b)^2 = x^2 + (4b)^2 \Leftrightarrow 36b^2 = x^2 + 16b^2 \Leftrightarrow x^2 = 20b^2$$

Como $x > 0$:

$$x = \sqrt{20b^2} = \sqrt{20} \cdot \sqrt{b^2} = \sqrt{4 \times 5} \times b = 2 \times \sqrt{5} \times b = 2b\sqrt{5}$$

$$P = 4 \times x = 4 \times 2b\sqrt{5} = 8b\sqrt{5}$$

Resposta: (A)

$$9. \text{ Se } \overline{QR} = 5 \text{ cm}, \overline{AB} = (2 \times 5) \text{ cm} = 10 \text{ cm}$$

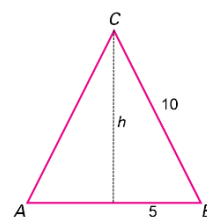
$$10^2 = h^2 + 5^2 \Leftrightarrow h^2 = 75$$

Como $h > 0$, vem $h = \sqrt{75}$

$$h = \sqrt{75} = \sqrt{25 \times 3} = 5\sqrt{3}$$

$$A = \frac{10 \times 5\sqrt{3}}{2} = 25\sqrt{3}$$

$$A = 25\sqrt{3} \text{ cm}^2$$



Ficha de teste 4

pág. 35

$$1. \sqrt{\frac{1}{49}} = \frac{1}{7} \quad \sqrt{0,49} = 0,7$$

Resposta: (C)

$$2.1. 0 \in \mathbb{Q}$$

Resposta: (C)

$$2.2. \bullet \frac{9}{19} < \frac{9}{17}. \text{ Logo, } -\frac{9}{19} > -\frac{9}{17}$$

$$\bullet 3,5^2 = 12,25 > 10. \text{ Logo, } \sqrt{10} < 3,5$$

$$\bullet 0,131\,450\,0 \dots$$

$$0,131\,455\,5 \dots$$

$$0,131\,45 < 0,131\,4(5)$$

Resposta: (C)

$$3.1. \text{ Num triângulo retângulo, a hipotenusa é o maior dos lados e } 17 < 25.$$

$$3.2. 17^2 = a^2 + 64 \Leftrightarrow a^2 = 289 - 64 \Leftrightarrow a^2 = 225$$

Como $a > 0$, $a = \sqrt{225} = 15$

A resposta do Bruno está errada. A resposta correta é (B).

$$4. 37,3^2 = h^2 + 9,6^2 \Leftrightarrow h^2 = 12,99,13$$

Como $h > 0$, $h = \sqrt{12,99,13} \approx 36$.

$$h \approx 36 \text{ m}$$

pág. 36

$$5.1. \overline{AC}^2 = 3^2 + 4^2 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 25$$

Como $\overline{AC} > 0$, $\overline{AC} = \sqrt{25} = 5$.

$$\overline{AC} = 5 \text{ cm}$$

$$5.2. \frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{BX}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{XC}}, \text{ donde:}$$

$$\frac{5}{4} = \frac{3}{\overline{BX}} \Leftrightarrow 5 \times \overline{BX} = 4 \times 3 \Leftrightarrow \overline{BX} = \frac{12}{5} \Leftrightarrow \overline{BX} = 2,4$$

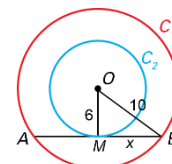
$$\overline{BX} = 2,4 \text{ cm}$$

$$6. 10^2 = x^2 + 6^2 \Leftrightarrow x^2 = 100 - 36$$

$$\Leftrightarrow x^2 = 64$$

Como $x > 0$, $x = \sqrt{64} = 8$.

$$\overline{AB} = (2 \times 8) \text{ cm} = 16 \text{ cm}$$



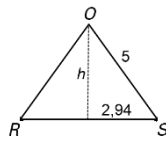
PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

7. $5,88 : 2 = 2,94$

Seja h o apótema do pentágono

$$5^2 = h^2 + 2,94^2 \Leftrightarrow h^2 = 16,3564$$

Como $h > 0$, $h = \sqrt{16,3564} \approx 4,04$



$$A_{\text{colorida}} = A_{\text{círculo}} - A_{\text{pentágono}} = \pi \times 5^2 - \frac{5 \times 5,88}{2} \times 4,04$$

$$= 25\pi - 59,39 = 19,15$$

$$A_{\text{colorida}} \approx 19 \text{ cm}^2$$

8. Seja $x = \overline{XY}$.

$$d^2 = (9,2 \times 10^7)^2 + (6,9 \times 10^7)^2$$

$$\Leftrightarrow d^2 = (9,2)^2 \times 10^{14} + (6,9)^2 \times 10^{14}$$

$$\Leftrightarrow d^2 = (84,64 + 47,61) \times 10^{14} \Leftrightarrow d^2 = 132,25 \times 10^{14}$$

Como $d > 0$, temos:

$$d = \sqrt{132,25 \times 10^{14}} = \sqrt{132,25} \times \sqrt{10^{14}} = 11,5 \times 10^7 = 1,15 \times 10^8$$

$$d = 1,15 \times 10^8 \text{ km}$$

Ficha para praticar 14

pág. 37

1.1. a) Por exemplo, $[C, B]$ e $[F, E]$

b) Por exemplo, $[A, C]$ e $[E, H]$

c) Por exemplo, $[G, B]$ e $[L, G]$

d) Por exemplo, $[A, A]$ e $[B, B]$

e) Por exemplo, $[I, F]$ e $[E, B]$

f) $[A, D]$ e $[I, L]$

1.2. Seis (incluindo o segmento $[F, C]$)

1.3. Por exemplo:

a) $\overline{AC}$ b) $\overline{AB}$ c) $\overline{BA}$ d) $\overline{LB}$

e) $\overline{AE}$ f) $\overline{LD}$ g) $\overline{GJ}$

2.1. Por exemplo:

a) $\overline{IC}$ b) $\overline{JH}$ c) $\overline{GE}$

2.2. Três ($[A, C]$, $[B, D]$, $[G, E]$)

2.3. Um ($[A, J]$).

pág. 38

3.1. Quatro

3.2. a) $\frac{3}{2}$ cm b) 4 cm c) $\frac{1}{2}$ cm d) 3 cm

e) Seja x o comprimento do vetor $\vec{c}$.

$$x^2 = 3^2 + 3^2 \Leftrightarrow x^2 = 18$$

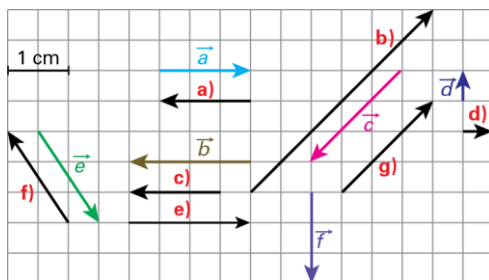
Como $x > 0$, $x = \sqrt{18} \text{ cm} = 3\sqrt{2} \text{ cm}$

f) Seja x o comprimento do vetor $\vec{e}$

$$x^2 = 3^2 + 2^2 \Leftrightarrow x^2 = 13$$

Como $x > 0$, $x = \sqrt{13} \text{ cm}$.

3.3.



4.1. $\overline{AB} = \overline{HI}$

4.2. $\overline{DF} = -\overline{CA}$

4.3. $\overline{AA} = \overline{BB}$

4.4. $\overline{GE} = \overline{EC}$

4.5. $\overline{GI} = -\overline{CA}$

4.6. $-\overline{EC} = \overline{BD}$

Ficha para praticar 15

pág. 39

1.1. a) $A + \overline{AG} = G$

b) $H + \overline{AB} = H + \overline{HG} = G$

c) $G + \overline{JE} = G + \overline{GC} = C$

d) $D + \overline{CL} = D + \overline{DK} = K$

e) $A - \overline{EF} = A + \overline{FE} = A + \overline{AB} = B$

f) $K - \overline{KJ} = K + \overline{JK} = K + \overline{KL} = L$

g) $B + \overline{ON} = B + \overline{BC} = C$

h) $O - \overline{JM} = O + \overline{MJ} = O + \overline{OL} = L$

i) $N - \overline{AJ} = N + \overline{JA} = N + \overline{NH} = H$

j) $M + \overline{MH} = H$

k) $O - \overline{PO} = P$

l) $F - \overline{LF} = L$

1.2. a) $T_{\vec{a}}(K) = K + \vec{a} = K + \overline{AB} = K + \overline{KJ} = J$

b) $T_{\vec{b}}(K) = K + \vec{b} = K + \overline{NF} = K + \overline{KB} = B$

c) $T_{\vec{c}}(K) = K + \vec{c} = K + \overline{KH} = H$

d) $T_{\vec{a}}(N) = N + \vec{a} = N + \overline{AB} = N + \overline{NM} = M$

e) $T_{\vec{b}}(M) = M + \vec{b} = M + \overline{ME} = E$

f) $T_{\vec{c}}(G) = G + \vec{c} = G + \overline{KH} = G + \overline{GA} = A$

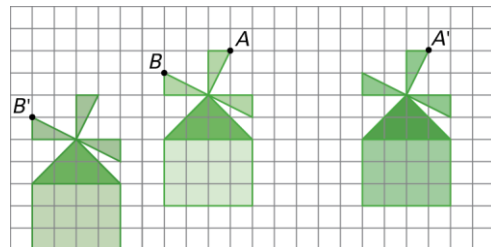
g) $T_{\vec{a}}([K F J]) = T_{\vec{AB}}([K F J]) = T_{\vec{KJ}}([K F J]) = [J E I]$

h) $T_{\vec{b}}([K O P]) = T_{\vec{NF}}([K O P]) = T_{\vec{KB}}([K O P]) = [B G H]$

i) $T_{\vec{c}}([J I M N]) = T_{\vec{KH}}([J I M N]) = T_{\vec{JG}}([J I M N]) = [G F J K]$

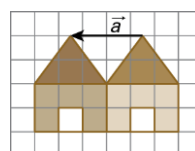
B, C, D, G e H

2.
3.

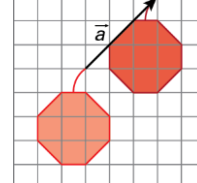


pág. 40

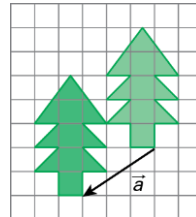
4.1.



4.2.

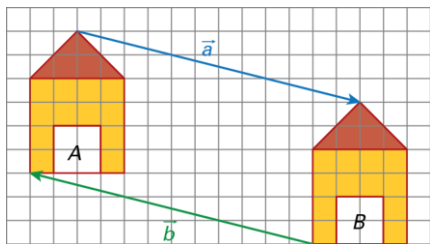


4.3.



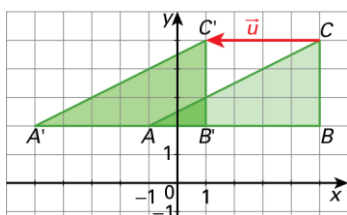
PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

5.1. e 5.2.



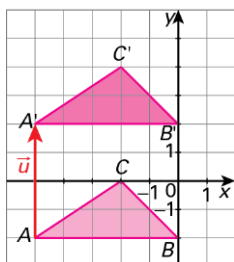
5.3. Os vetores $\vec{a}$ e $\vec{b}$ têm a mesma direção, o mesmo comprimento e sentidos opostos.

6.1.



$A'(-5, 2)$; $B'(1, 2)$; $C'(1, 5)$

6.2.

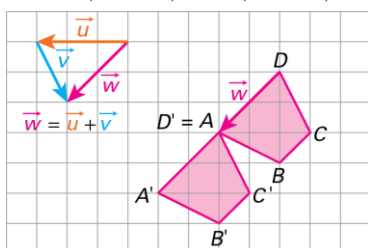


$A'(-5, 2)$; $B'(0, 2)$; $C'(-2, 4)$

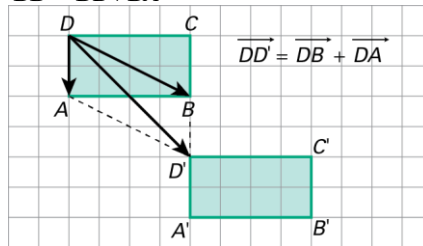
Ficha para praticar 16

pág. 41

- 1.1. a) $(T_{BH} \circ T_{AB})(A) = T_{BH}(T_{AB}(A)) = T_{BH}(B) = H$
 - b) $(T_{BH} \circ T_{AB})(B) = T_{BH}(T_{AB}(B)) = T_{BH}(C) = I$
 - c) $(T_{DG} \circ T_{AD})(C) = T_{DG}(T_{AD}(C)) = T_{DG}(F) = I$
 - d) $(T_{AB} \circ T_{HF})(D) = T_{AB}(T_{HF}(D)) = T_{AB}(B) = C$
 - e) $(T_{HE} \circ T_{ED})(I) = T_{HE}(T_{ED}(I)) = T_{HE}(H) = E$
 - f) $(T_{FC} \circ T_{GE})(G) = T_{FC}(T_{GE}(G)) = T_{FC}(E) = B$
 - g) $(T_{ED} \circ T_{BF})([ABE]) = T_{ED}(T_{BF}([ABE])) = T_{ED}([EFI]) = [DEH]$
 - h) $(T_{HE} \circ T_{CF})([BCFE]) = T_{HE}(T_{CF}([BCFE])) = T_{HE}([EFIH]) = [BCFE]$
2. $(T_{\vec{v}} \circ T_{\vec{u}})([ABCD]) = T_{\vec{u}+\vec{v}}([ABCD]) = T_{\vec{w}}([ABCD])$

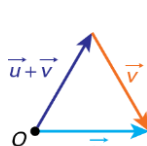


3. $(T_{\vec{DA}} \circ T_{\vec{DB}})([ABCD]) = T_{\vec{DD'}}([ABCD])$, sendo $\vec{DD'} = \vec{DB} + \vec{DA}$

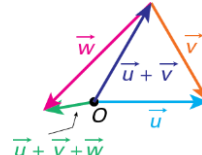


pág. 42

4.1.

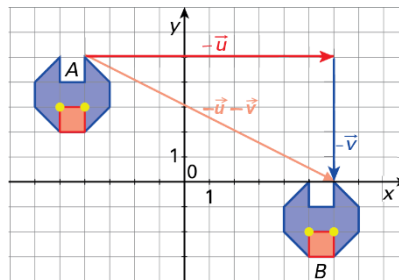


4.2.



- 5.1. $\vec{AB} + \vec{AH} = \vec{AB} + \vec{BG} = \vec{AG}$
- 5.2. $\vec{AC} + \vec{AP} = \vec{AC} + \vec{CN} = \vec{AN}$
- 5.3. $\vec{AC} + \vec{AH} = \vec{AC} + \vec{CF} = \vec{AF}$
- 5.4. $\vec{AD} + \vec{AH} = \vec{AD} + \vec{DE} = \vec{AE}$
- 5.5. $\vec{AB} + \vec{FN} = \vec{AB} + \vec{BK} = \vec{AK}$
- 5.6. $\vec{AB} + \vec{EI} = \vec{AB} + \vec{BG} = \vec{AG}$
- 5.7. $\vec{CF} + \vec{EN} = \vec{CF} + \vec{FO} = \vec{CO}$
- 5.8. $\vec{BK} + \vec{BD} = \vec{BK} + \vec{KI} = \vec{BI}$
- 5.9. $\vec{AC} + \vec{CA} = \vec{O}$
- 5.10. $\vec{BK} + \vec{KJ} = \vec{BJ}$

6.

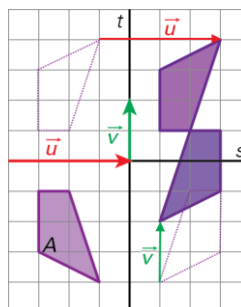


Resposta: (D)

Ficha para praticar 17

pág. 43

- 1.1. a) Elemento F
- b) Elemento B
- c) Elemento H
- d) Elemento D
- 1.2. Elemento C
- 2.1.



- 2.2. Não. O eixo s e o vetor $\vec{v}$ terão de ter a mesma direção.

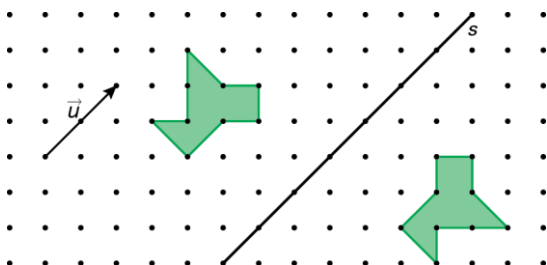
PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

3.1. Elemento G .

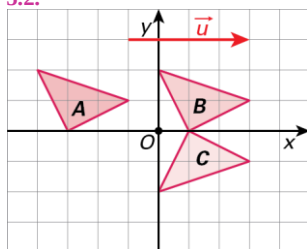
3.2. Vetor $\overrightarrow{DC}$

3.3. Elemento K

4.



5.1. e 5.2.

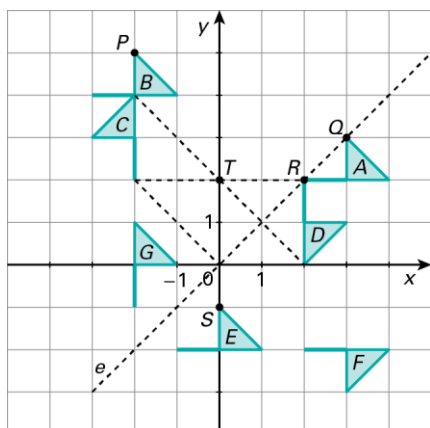


5.3. Reflexão deslizante de eixo Ox e vetor $\vec{u}$.

pág. 45

Ficha para praticar 18

1.



1.1. Translação de vetor $\overrightarrow{PQ}$.

1.2. Rotação de centro O e amplitude 90° .

1.3. Rotação de centro R e amplitude -90° .

1.4. Translação de vetor $\overrightarrow{QS}$.

1.5. Reflexão de eixo Ox .

1.6. Reflexão de eixo e .

1.7. Translação de vetor $\overrightarrow{PS}$.

1.8. Rotação (meia volta em torno do ponto T)

2.1. a) O elemento D .

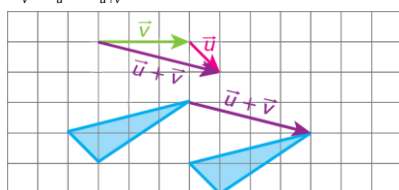
b) O elemento B .

c) O elemento C .

d) O elemento A .

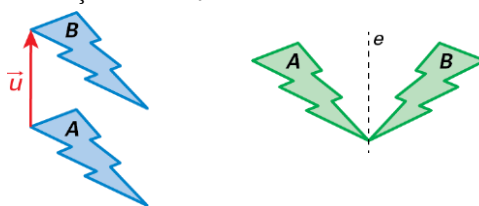
2.2. Reflexão deslizante de eixo Ox e vetor $-\vec{a}$.

3. $T_{\vec{v}} \circ T_{\vec{u}} = T_{\vec{u}+\vec{v}}$

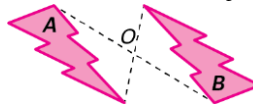


4.1. Translação de vetor $\vec{u}$

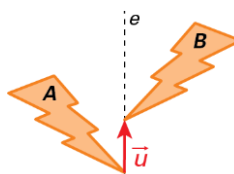
4.2. Reflexão do eixo e .



4.3. Meia volta em torno do ponto O .



4.4. Reflexão deslizante de eixo e e vetor $\vec{u}$



5.1. a) Reflexão axial.

b) Reflexão deslizante ou meia volta.

c) Translação.

d) Rotação.

5.2. A imagem de D é C e a imagem de C é G .

pág. 46

pág. 47

Ficha para praticar 19

1.

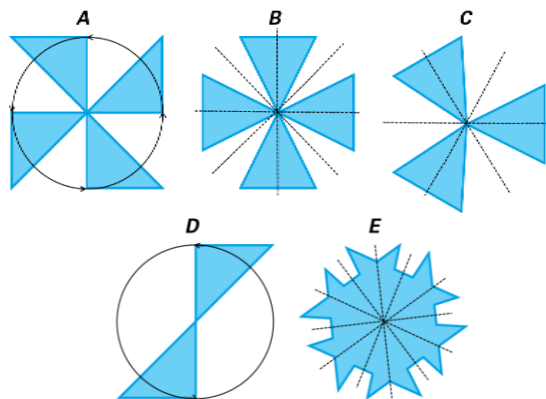
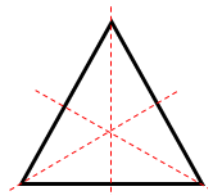
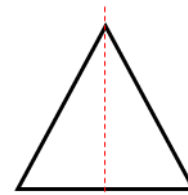


Figura	N.º de simetrias de rotação	N.º de simetrias de reflexão
A	4	0
B	4	4
C	3	3
D	2	0
E	6	6

2.1.

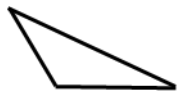


2.2.



PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

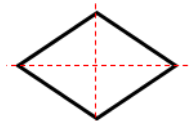
2.3.



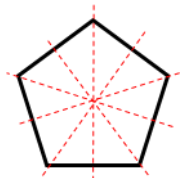
2.5.



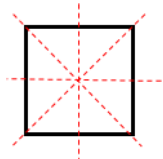
2.7.



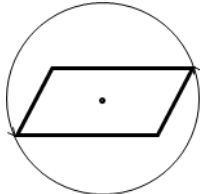
2.9.



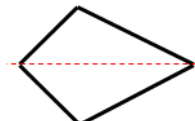
2.4.



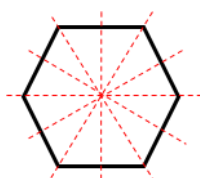
2.6.



2.8.



2.10.



	N.º de simetrias de rotação	N.º de simetrias de reflexão
2.1.	3	3
2.2.	0	1
2.3.	0	0
2.4.	4	4
2.5.	2	2
2.6.	2	0
2.7.	2	2
2.8.	0	1
2.9.	5	5
2.10.	6	6
2.11.	n	n

3. Simetrias de translação e de reflexão de eixo horizontal.

pág. 48

4. Resposta: (C)

5.1. I, II, III e IV

5.2. III

5.3. I, IV

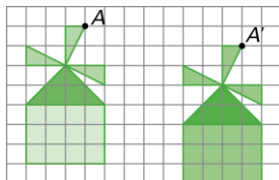
5.4. Em nenhum.

5.5. III

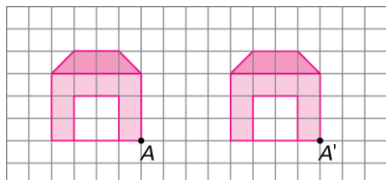
Ficha de teste 5

pág. 49

1.1.



1.2.



2.1. $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{EN} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BL} = \overrightarrow{AL}$

2.2. $\overrightarrow{FN} + \overrightarrow{BP} = \overrightarrow{FN} + \overrightarrow{NF} = \vec{0}$

2.3. $\overrightarrow{JM} + \overrightarrow{NI} = \overrightarrow{LN} + \overrightarrow{NI} = \overrightarrow{LI}$

2.4. $\overrightarrow{PC} - \overrightarrow{HC} = \overrightarrow{PC} + \overrightarrow{CH} = \overrightarrow{PH}$

2.5. $P + \overrightarrow{FH} = P + \overrightarrow{PJ} = J$

2.6. $B + \overrightarrow{BH} = H$

3.1. Simetrias de translação.

3.2. Simetrias de translação e de reflexão de eixo vertical.

3.3. Simetrias de translação e de rotação (meia volta).

3.4. Simetrias de translação e de reflexão deslizante.

4. (A) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{JK} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{MO}$

(B) $\overrightarrow{FH} + \overrightarrow{OM} = \overrightarrow{FH} + \overrightarrow{HF} = \vec{0}$

(C) $\overrightarrow{EF} + \overrightarrow{KL} = \overrightarrow{EF} + \overrightarrow{FG} = \overrightarrow{EG} \neq \overrightarrow{IL}$

Resposta: (C)

pág. 50

5. Resposta: (D)

6.1. Por exemplo: (1, 2) e (1, -1)

6.2. Centro da rotação: ponto de coordenadas (1, -1).
Amplitude: 180° (trata-se de uma meia volta em torno do ponto indicado).

6.3. Eixo: reta de equação $y = -1$ e vetor $\overrightarrow{CD}$.

6.4. Vetor $\overrightarrow{CD}$

7. (A) $T_{AF}(L) = L + \overrightarrow{AF} \neq G$

(B) $(T_{FG} \circ T_{CH})(E) = T_{FG}(T_{CH}(E)) = T_{FG}(J) = K$

(C) $B + \overrightarrow{GH} = B + \overrightarrow{BC} = C$

(D) $(T_{AB} \circ T_{KJ}) = T_{AB}(T_{KJ}(D)) = T_{AB}(C) = D$

Resposta: (D)

Ficha de teste 6

pág. 51

1. $\left(\frac{1}{2}\right)^{30} \times 3^{30} \times \left(\frac{2}{3}\right)^{60} = \left(\frac{1}{2} \times 3\right)^{30} \times \left[\left(\frac{2}{3}\right)^2\right]^{30} =$
 $= \left(\frac{3}{2}\right)^{30} \times \left(\frac{4}{9}\right)^{30} = \left(\frac{3}{2} \times \frac{4}{9}\right)^{30} = \left(\frac{2}{3}\right)^{30} = \left(\frac{3}{2}\right)^{-30}$

Resposta: (A)

2. Seja y o lado do quadrado A e x o lado do quadrado B,

$x^2 + x^2 = (95\sqrt{2})^2 \Leftrightarrow 2x^2 = 9025 \times 2 \Leftrightarrow x^2 = 9025$

$\text{Área}_B = 9025$

$\text{Área}_A = 11\,525 - 9025 = 2500$

$y^2 = 2500$

Como $y > 0$, $y = \sqrt{2500} = 50$.

O quadrado de A tem 50 m de lado.

3. $81 = 3^4$; $\frac{1}{81} = \frac{1}{3^4} = 3^{-4}$

Resposta: (B)

4. $19\,891 \times 10^{26} = 1,9891 \times 10^{30}$

Resposta: (D)

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

5. $x^2 = 3^2 + 2^2 \Leftrightarrow x^2 = 13$

Como $x > 0$, $x = \sqrt{13}$.

$B: -3 + \sqrt{13}$

$y^2 = 2^2 + 1^2 \Leftrightarrow y^2 = 5$

Como $y > 0$, $y = \sqrt{5}$.

$A: \sqrt{5}$

6. $\left(\frac{20}{3}\right)^2 = \frac{400}{9} = 44,4(4)$

$\left(\frac{29}{5}\right)^2 = \frac{841}{25} = 33,64$

$33,64 < 37 < 44,4(4)$

$\sqrt{33,64} < \sqrt{37} < \sqrt{44,4(4)}$

$\frac{29}{5} < \sqrt{37} < \frac{20}{3}$

Então, $-\frac{20}{3} < -\sqrt{37} < -\frac{29}{5}$ (por exemplo)

$$\begin{array}{r} 4 \ 0 \ 0, \ 0 \ \overline{) 9} \\ 4 \ 0 \\ \hline 4 \ 0 \\ 4 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \ 4 \ 1, \ 0 \ 0 \ \overline{) 25} \\ 8 \ 4 \\ \hline 1 \ 6 \ 0 \\ 1 \ 6 \ 0 \\ \hline 0 \end{array}$$

pág. 52

7. Os triângulos $[ABC]$ e $[DEC]$ são semelhantes (critério

AA). Então, $\frac{\overline{AB}}{\overline{DE}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{CE}}$

$\frac{3,6}{1,2} = \frac{\overline{BC}}{2} \Leftrightarrow \overline{BC} = 3 \times 2 \Leftrightarrow \overline{BC} = 6$

$\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2$

$6^2 = 3,6^2 + \overline{AC}^2 = 36 - 12,96 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 23,04$

Como $\overline{AC} > 0$, $\overline{AC} = \sqrt{23,04} = 4,8$.

$\overline{EC}^2 = \overline{DE}^2 + \overline{CD}^2$

$2^2 = 1,2^2 + \overline{CD}^2 \Leftrightarrow \overline{CD}^2 = 4 - 1,44 \Leftrightarrow \overline{CD}^2 = 2,56$

Como $\overline{CD} > 0$, $\overline{CD} = \sqrt{2,56} = 1,6$

$\overline{AD} = \overline{AC} - \overline{CD} = 4,8 - 1,6 = 3,2$

$\overline{AD} = 3,2$ cm

8. Seja $a = \overline{AC}$ e $b = \overline{AB}$

$a^2 = 1,6^2 + 6,3^2 \Leftrightarrow a^2 = 42,25 \Leftrightarrow a = \sqrt{42,25} \Leftrightarrow a = 6,5$

$9,7^2 + 6,5^2 + b^2 \Leftrightarrow b^2 = 94,09 - 42,25 \Leftrightarrow b^2 = 51,84 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow b = \sqrt{51,84} \Leftrightarrow b = 7,2$

$A = A_{[ABC]} - A_{[ADC]} = \frac{6,5 \times 7,2}{2} - \frac{1,6 \times 6,3}{2} = 23,4 - 5,04 =$

$= 18,36$

$A = 18,36$ cm²

9.1. a) $A + \overline{BC} = A + \overline{AD} = D$

b) $(T_{\overline{AB}} \circ T_{\overline{CB}})(D) = T_{\overline{AB}}(T_{\overline{CB}}(D)) = T_{\overline{AB}}((A)) = B$

c) $\overline{BA} - \overline{CD} = \overline{BA} + \overline{DC} = \overline{BA} + \overline{AB} = \overline{BA} - \overline{BA} = \overline{O}$

d) $\overline{AB} + \overline{AD} = \overline{AB} + \overline{BC} = \overline{AC}$

9.2. Simetrias de translação e de reflexão deslizante.

pág. 53

Ficha para praticar 20

1.1.

Produtos	Peso (kg)	Custo (€)	Preço (€/kg)
Açúcar	3	3	1,00
Farinha	4	2	0,50
Arroz	4	2	1,50
Margarina	5	12	2,4

Cálculo auxiliar:

$2 : 4 = 0,5$; $6 : 4 = 1,5$; $12 : 5 = 2,4$

1.2. a) Seja p o peso (em kg) e o c o custo (em euros)

Açúcar : $c = 1p$

Farinha : $c = 0,5p$

Arroz : $c = 1,5p$

Margarina : $c = 2,4p$

b) Açúcar : 1 representa o preço do açúcar, por kg.

Farinha : 0,50 representa o preço da farinha, por kg.

Arroz : 1,50 representa o preço do arroz, por kg.

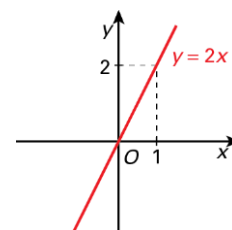
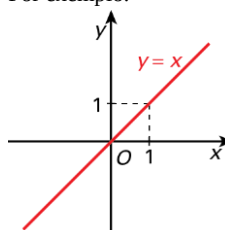
Margarina : 2,40 representa o preço da margarina, por kg.

1.3. Nas funções definidas por expressões do tipo

$y = ax$ ($a > 0$), quanto maior for o valor de a maior é a

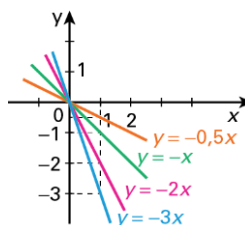
inclinação das retas que as representam, ou seja, mais essas retas se aproximam da vertical.

Por exemplo:



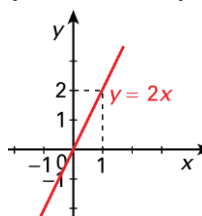
1.4. Nas funções definidas por uma expressão algébrica do tipo

$y = ax$, com $a < 0$, quanto maior for o valor de a mais as retas que as representam se aproximam da horizontal.

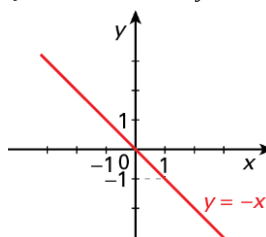


pág. 54

2.1. $y = ax$ e $a = 2$; $y = 2x$

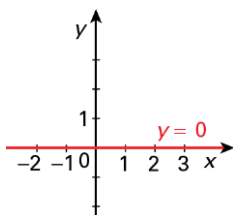


2.2. $y = ax$ e $a = -1$; $y = -x$

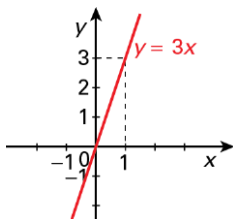


PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

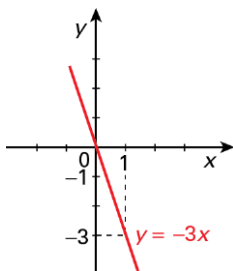
2.3. $y = ax$ e $a = 0$; $y = 0$



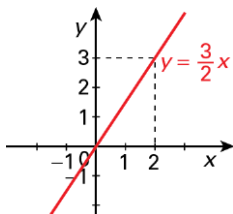
2.4. $y = ax$ e $a = \frac{3}{1} = 3$; $y = 3x$



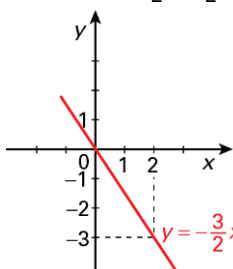
2.5. $y = ax$ e $a = \frac{-3}{1} = -3$; $y = -3x$



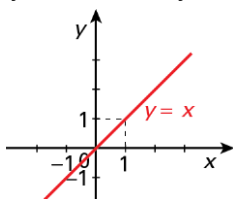
2.6. $y = ax$ e $a = \frac{-3}{-2} = \frac{3}{2}$; $y = \frac{3}{2}x$



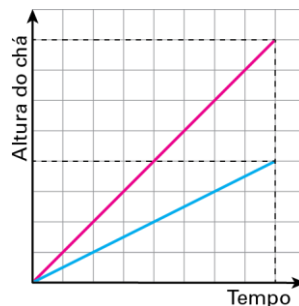
2.7. $y = ax$ e $a = \frac{3}{-2} = -\frac{3}{2}$; $y = -\frac{3}{2}x$



2.8. $y = ax$ e $a = 1$; $y = x$



3.

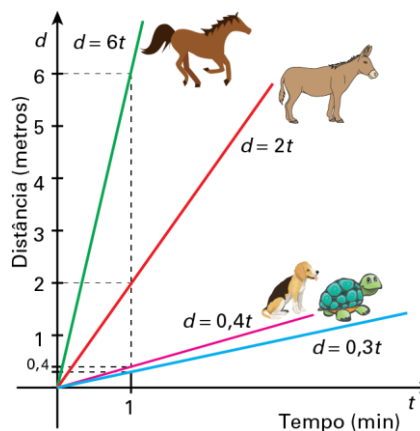


4.1. a) $d = 0,3t$; $d = (0,3 \times 10) \text{ m} = 3 \text{ m}$

b) $d = 2t$; $d = (2 \times 10) \text{ m} = 20 \text{ m}$

c) $d = 6t$; $d = (6 \times 10) \text{ m} = 60 \text{ m}$

4.2.

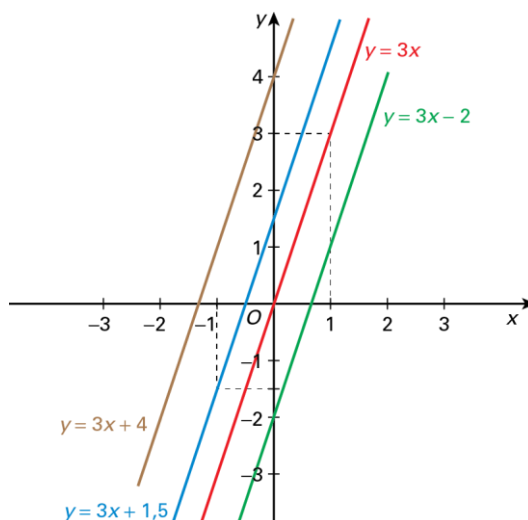


4.3. A variável independente é o tempo t .

Ficha para praticar 21

pág. 55

1.1.



1.2. As retas são estritamente paralelas.

1.3. As expressões algébricas tem o mesmo coeficiente de x ($k = 3$).

1.4. • $f(x) = 3x$; $f(0) = 0$; $(0, 0)$

• $g(x) = 3x - 2$; $g(0) = -2$; $(0, -2)$

• $h(x) = 3x + 4$; $h(0) = 4$; $(0, 4)$

• $i(x) = 3x + 1,5$; $i(0) = 1,5$; $(0, 1,5)$

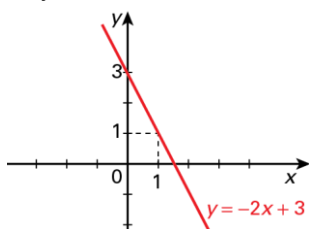
1.5. Dada a reta de equação $y = ax + b$, b é a ordenada do ponto de intersecção da reta com o eixo das ordenadas.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

2. $r: y = -2x + b$

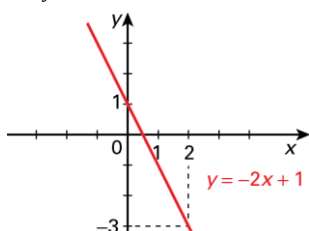
2.1. $A(1, 1) \in r$; $1 = -2 \times 1 + b \Leftrightarrow b = 3$

$r: y = -2x + 3$



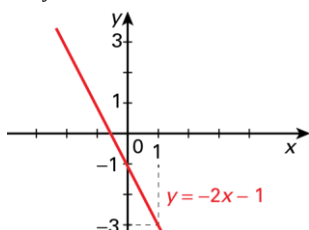
2.2. $r: y = -2x + b$; $B(2, -3) \in r$
 $-3 = -2 \times 2 + b \Leftrightarrow b = 1$

$r: y = -2x + 1$



2.3. $r: y = -2x + b$; $C(0, -1) \in r$. Logo, $b = -1$

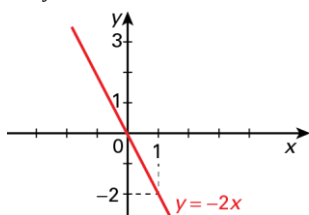
$r: y = -2x - 1$



2.4. $r: y = -2x + b$; $D\left(\frac{1}{2}, -1\right) \in r$

$-1 = -2 \times \frac{1}{2} + b \Leftrightarrow b = 0$

$r: y = -2x$

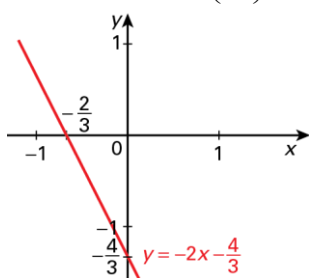


2.5. $r: y = -2x + b$; $E\left(-\frac{1}{3}, -\frac{2}{3}\right) \in r$

$-\frac{2}{3} = -2 \times \left(-\frac{1}{3}\right) + b \Leftrightarrow b = -\frac{2}{3} - \frac{2}{3} \Leftrightarrow b = -\frac{4}{3}$

$r: y = -2x - \frac{4}{3}$

Se $x = -\frac{2}{3}$, $y = -2 \times \left(-\frac{2}{3}\right) - \frac{4}{3} = 0$.



pág. 56

3.1. Se g é uma função linear então $g(x) = ax$.

Como $g(3) = 2$, $a = \frac{2}{3}$. Logo, $g(x) = \frac{2}{3}x$

3.2. a) $f(x) = \frac{2}{3}x + 3$ b) $h(x) = \frac{2}{3}x - 2$

4. g e i são funções lineares sendo $g(1) = 0,5$ e $i(1) = 2$.

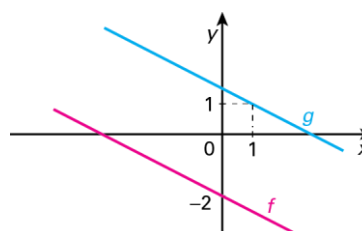
f e h são funções afins, sendo $f(0) = 1$ e $h(0) = -1$

Então, $A \rightarrow II$, $B \rightarrow IV$, $C \rightarrow I$ e $D \rightarrow III$

5.1. Como $f(0) = -2$, temos que $k = -2$. Logo,

$f(x) = -\frac{1}{2}x - 2$.

5.2.



$g(x) = -\frac{1}{2}x + b$; $g(1) = 1$

$-\frac{1}{2} \times 1 + b = 1 \Leftrightarrow b = 1 + \frac{1}{2} \Leftrightarrow b = \frac{3}{2}$

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

Ficha para praticar 22

pág. 57

1.1. $x = 3$

1.2. $y = 2$

1.3. $y = ax$; $a = \frac{2}{2} = 1$; $y = x$

1.4. $y = ax$ e $a = \frac{3}{4}$; $y = \frac{3}{4}x$

1.5. $y = ax + b$; $b = 2$

$y = ax + 2$; $(-2, 0)$ é um ponto da reta

$0 = -2a + 2 \Leftrightarrow 2a = 2 \Leftrightarrow a = 1$

$y = x + 2$

1.6. $y = ax + b$; $b = 3$ e $(2, 1)$ é um ponto da reta

$y = ax + 3$

$1 = 2a + 3 \Leftrightarrow 2a = -2 \Leftrightarrow a = -1$

$y = -x + 3$

1.7. $y = ax + b$; $b = 4$ e $(-2, 3)$ é um ponto da reta.

$y = ax + 4$

$3 = -2a + 4 \Leftrightarrow 2a = 1 \Leftrightarrow a = \frac{1}{2}$

$y = \frac{1}{2}x + 4$

1.8. $y = ax + b$; $b = -2$ e $(-2, 1)$ é um ponto da reta

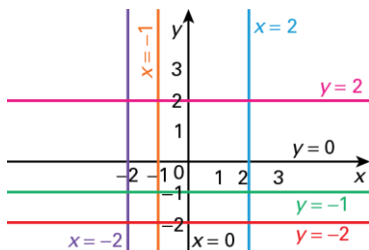
$y = ax - 2$

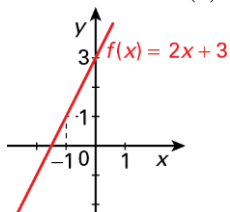
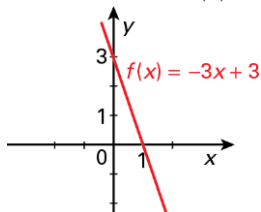
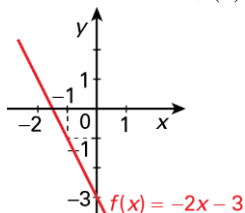
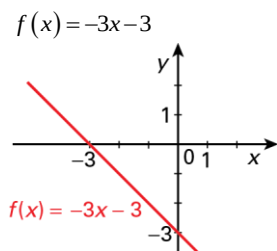
$1 = -2a - 2 \Leftrightarrow 2a = -3 \Leftrightarrow a = -\frac{3}{2}$

$y = -\frac{3}{2}x - 2$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

2.


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

3.1. $a = 2$ e $b = 3$; $f(x) = 2x + 3$

3.2. $a = -3$ e $b = 3$; $f(x) = -3x + 3$

3.3. $a = -2$ e $b = -3$; $f(x) = -2x - 3$

3.4. $a = -3$ e $b = -3$


pág. 58

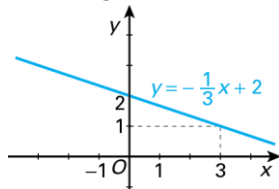
4.1. a) $A(0, 2)$, $B(3, 1)$

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

$$a = \frac{1-2}{3-0} = -\frac{1}{3}$$

$$f(0) = 2. \text{ Logo, } b = 2$$

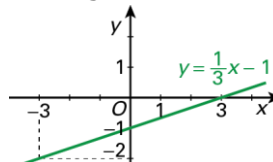
$$f(x) = -\frac{1}{3}x + 2$$


b) $A(0, -1)$, $B(-3, -2)$; $f(x) = ax + b$

$$a = \frac{-2+1}{-3-0} = \frac{-1}{-3} = \frac{1}{3}$$

$$f(0) = -1. \text{ Logo, } b = -1$$

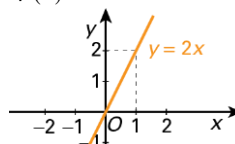
$$f(x) = \frac{1}{3}x - 1$$


c) $A(0, 0)$, $B(1, 2)$

$$f(0) = 0 \text{ Logo, } f(x) = ax$$

$$a = \frac{2}{1} = 2$$

$$f(x) = 2x$$


d) $A(3, 0)$, $B(-6, 3)$; $f(x) = ax + b$

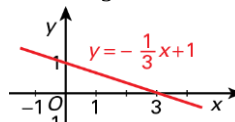
$$a = \frac{3-0}{-6-3} = \frac{3}{-9} = -\frac{1}{3}$$

$$f(x) = -\frac{1}{3}x + b$$

$$f(3) = 0$$

$$-\frac{1}{3} \times 3 + b = 0 \Leftrightarrow b = 1$$

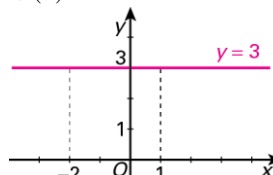
$$f(x) = -\frac{1}{3}x + 1$$


e) $A(1, 3)$, $B(-2, 3)$

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

$$m = \frac{3-3}{-2-1} = 0$$

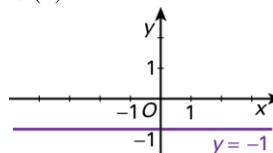
$$f(x) = 3$$


f) $A(0, -1)$, $B(-3, -1)$

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

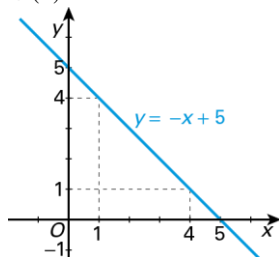
$$a = \frac{-1-(-1)}{-3-0} = 0$$

$$f(x) = -1$$

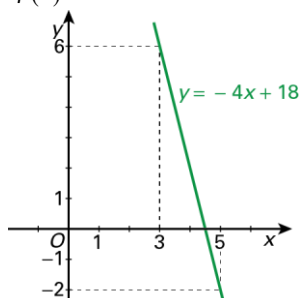


PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

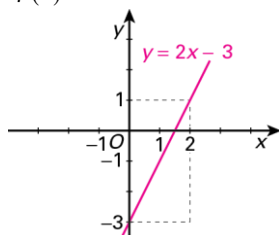
g) $A(1, 4), B(4, 1)$
 $f(x) = ax + b$
 $a = \frac{1-4}{4-1} = \frac{-3}{3} = -1$
 $f(x) = -x + b ; f(1) = 4$
 $-1 + b = 4 \Leftrightarrow b = 5$
 $f(x) = -x + 5$



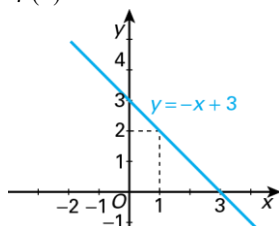
h) $A(3, 6), B(5, -2)$
 $f(x) = ax + b$
 $a = \frac{-2-6}{5-3} = \frac{-8}{2} = -4$
 $f(x) = -4x + b ; f(3) = 6$
 $-12 + b = 6 \Leftrightarrow b = 18$
 $f(x) = -4x + 18$



4.2. a) $f(x) = ax + b$
 $a = 2 ; b = f(0) = -3$
 $f(x) = 2x - 3$



b) $f(x) = ax + b$
 $a = -1$
 $f(x) = -x + b ; f(1) = 2$
 $-1 + b = 2 \Leftrightarrow b = 3$
 $f(x) = -x + 3$

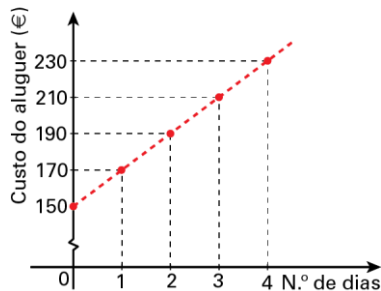


5.1.

Número de dias	Custo do aluguer (€)
1	$150 + 20 = 170$
2	$150 + 20 \times 2 = 190$
3	$150 + 20 \times 3 = 210$
4	$150 + 20 \times 4 = 230$

5.2. $y = 150 + 20x$

5.3.


6. $F = 1,8C + 32$

6.1. a) $20^\circ\text{C} ; F = 1,8 \times 20 + 32 \Leftrightarrow F = 68$
 $20^\circ\text{C} = 68^\circ\text{F}$

b) $-15^\circ\text{C} ; F = 1,8 \times (-15) + 32 \Leftrightarrow F = 5$
 $-15^\circ\text{C} = 5^\circ\text{F}$

6.2. a) $59^\circ\text{F} ; 59 = 1,8C + 32 \Leftrightarrow 1,8C = 59 - 32 \Leftrightarrow 1,8C = 27 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow C = \frac{27}{1,8} \Leftrightarrow C = 15$

b) $59^\circ\text{F} = 15^\circ\text{C}$
 $-4^\circ\text{F} ; -4 = 1,8C + 32 \Leftrightarrow 1,8C = -4 - 32$
 $\Leftrightarrow 1,8C = -36 \Leftrightarrow C = \frac{-36}{1,8} \Leftrightarrow C = -20$
 $-4^\circ\text{F} = -20^\circ\text{C}$
6.3. $F = C = x ; x = 1,8x + 32 \Leftrightarrow 1,8x - x = -32 \Leftrightarrow 0,8x = -32$
 $\Leftrightarrow x = -\frac{32}{0,8} \Leftrightarrow x = -40$
 $-40^\circ\text{C} = -40^\circ\text{F}$

Ficha para praticar 23

pág. 59

1.1. A piscina tem 50 m de comprimento.

1.2. Estiveram lado a lado 45 s após o início da corrida, a 25 m do fim.

1.3. O Pedro deu a volta em primeiro lugar.

1.4. Foi o Carlos que ganhou a prova.

1.5. O Pedro partiu com maior velocidade.

1.6. O Pedro percorreu 100 m em 60 s. Logo a velocidade média foi de 100 m/min.

1.7. **Pedro:** Segmento de reta limitado pelos pontos de coordenadas (0, 0) e (30, 50)

$$P(x) = ax, \text{ sendo } a = \frac{50}{30} = \frac{5}{3}; P(x) = \frac{5}{3}x \text{ e } 0 \leq x \leq 30$$

Carlos: Segmento de reta limitado pelos pontos de coordenadas (35, 50) e (55, 0)

$$C(x) = ax + b, \text{ sendo } a = \frac{0-50}{55-35} = \frac{-50}{20} = -\frac{5}{2}$$

$$C(x) = -\frac{5}{2}x + b ; C(55) = 0$$

$$-\frac{5}{2} \times 55 + b = 0 \Leftrightarrow b = \frac{275}{2} \Leftrightarrow b = 137,5$$

$$C(x) = -2,5x + 137,5 \text{ e } 35 \leq x \leq 55$$

2.1. Foi o António que ganhou a corrida.

2.2. 35 s após o início da partida, o Pedro tinha um avanço de 100 m.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

- 2.3. Nos primeiros 200 m de percurso, o António gastou mais 15 s do que o Pedro.

- 2.4. O António percorreu 400 m em 60 s.
400 m ----- 60 s

$$x \text{ m} \text{ ----- } 1 \text{ s} \quad x = \frac{400}{60} = \frac{40}{6} \approx 6,7$$

A velocidade média do António foi de 6,7 m/s.

O Pedro percorreu 400 m em 65 s.

400 m ----- 65 s

$$x \text{ m} \text{ ----- } 1 \text{ s} \quad x = \frac{400}{65} \approx 6,2$$

A velocidade média do Pedro foi de 6,2 m/s.

- 2.5. Segmento de reta de extremos (0, 0) e (35, 200)

$$A(x) = ax; \quad a = \frac{200}{35} = \frac{40}{7}$$

$$A(x) = \frac{40}{7}x \text{ e } 0 \leq x \leq 35$$

- 2.6. Segmento de reta de extremos (35, 300) e (65, 400)

$$P(x) = ax + b; \quad a = \frac{400 - 300}{65 - 35} = \frac{100}{30} = \frac{10}{3}$$

$$P(x) = \frac{10}{3}x + b; \quad P(35) = 300$$

$$\frac{10}{3} \times 35 + b = 300 \Leftrightarrow b = 300 - \frac{350}{3} \Leftrightarrow b = \frac{550}{3}$$

$$P(x) = \frac{10}{3}x + \frac{550}{3} \text{ e } 35 \leq x \leq 65$$

pág. 60

- 3.1. Estavam a 500 m do fim da pista.
3.2. A Patrícia partiu com 100 m de avanço.
3.3. O Joel chegou primeiro. Logo, ganhou a corrida.

$$3.4. \quad \frac{1000}{160} = \frac{25}{4} = 6,25$$

$y = 6,25t$, $0 \leq t \leq 160$ representa a distância, em metros, percorrida pelo Joel, em função do tempo, em segundos.

- 3.5. Segmentos de reta de extremos (0, 100) e (180, 1000)

$$y = at + b; \quad b = 100; \quad a = \frac{1000 - 100}{180 - 0} = \frac{900}{180} = 5$$

$$y = 5t + 100, \quad 0 \leq t \leq 180$$

- 3.6. $(180 - 160) \text{ s} = 20 \text{ s}$

Decorreram 20 s.

- 3.7. $2 \text{ min} = 120 \text{ s}$

Joel: $(6,25 \times 120) \text{ m} = 750 \text{ m}$

Patrícia: $(5 \times 120 + 100) \text{ m} = 700 \text{ m}$

$(750 - 700) = 50 \text{ m}$

O Joel encontra-se 50 m à frente da Patrícia.

- 3.8. O Joel percorreu 1000 m em 160 s

1000 m ----- 160 s

$$x \text{ m} \text{ ----- } 1 \text{ s} \quad x = \frac{1000}{160} = 6,25$$

O Joel percorreu a uma velocidade média de 6,25 m/s.

1000 m = 1 km; $60 \times 60 = 3600$

1 h ----- 3600 s

$$x \text{ h} \text{ ----- } 160 \text{ s} \quad x = \frac{160}{3600} = \frac{2}{45} \text{ h}$$

$$\frac{2}{45} \text{ h} \text{ ----- } 1 \text{ km}$$

$$1 \text{ h} \text{ ----- } x \text{ km} \quad x = \frac{1}{2} = \frac{45}{2} = 22,5$$

O Joel correu a 22,5 km/h.

- 3.9. A Patrícia percorreu 900 m em 180 s

900 m ----- 180 s

$$x \text{ m} \text{ ----- } 1 \text{ s} \quad x = \frac{900}{180} = 5$$

A Patrícia correu a uma velocidade média de 5 m/s.

1 h ----- 3600 s

$$x \text{ h} \text{ ----- } 180 \text{ s} \quad x = \frac{180}{3600} = 0,05$$

A Patrícia percorreu 0,9 km em 0,05 h.

0,05 h ----- 0,9 km

$$1 \text{ h} \text{ ----- } x \quad x = \frac{0,9}{0,05} = 18$$

A Patrícia correu a uma velocidade média de 18 km/h.

- 3.10. a) $t = 40, d = 0 \rightarrow (40, 0)$

$t = 42, d = 25 \rightarrow (42, 25)$ porque $2 \times 12,5 = 25$

$$d = at + b; \quad a = \frac{25 - 0}{42 - 40} = \frac{25}{2} = 12,5$$

$$d = 12,5t + b$$

$$0 = 12,5 \times 40 + b \Leftrightarrow b = -500$$

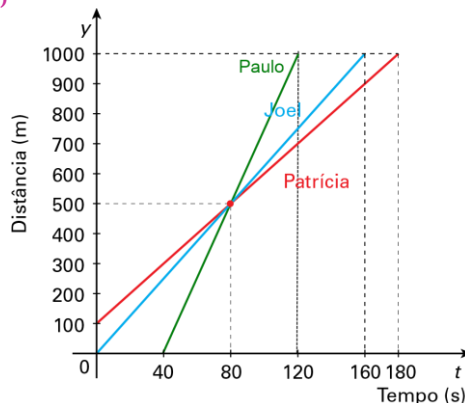
$$d = 12,5t - 500$$

$$12,5t - 500 = 1000 \Leftrightarrow 12,5t = 1500 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow t = \frac{1500}{12,5} \Leftrightarrow t = 120$$

$$d = 12,5t - 500 \text{ e } 40 \leq t \leq 120$$

b)



No caso do Paulo, se $t = 80, d = 12,5 \times 80 - 500 = 500$. O Paulo ultrapassou o Joel e a Patrícia 40 s após ter iniciado a corrida e levou 80 s a terminá-la pelo que ganhou.

Ficha de teste 7

pág. 61

1.1. a) $f(x) = -x + 2$ b) $g(x) = \frac{1}{2}x$

c) $h(x) = -2$

- 1.2. É o gráfico de g .

$$\frac{g(x)}{x} = \frac{\frac{1}{2}x}{x} = \frac{1}{2}$$

A constante de proporcionalidade direta é $\frac{1}{2}$.

- 1.3. Por exemplo: $f_1(x) = -x$; $g_1(x) = \frac{1}{2}x + 3$; $h_1(x) = 3$

- 2.1. $f(0) = 1$; Opções (A) ou (D); $f(70) = 8$; Opção (D)

Resposta: (D)

- 2.2. $f(15) = 0,1 \times 15 + 1 = 1,5 + 1 = 2,5$

$$f(15) = 2,5 \text{ atm}$$

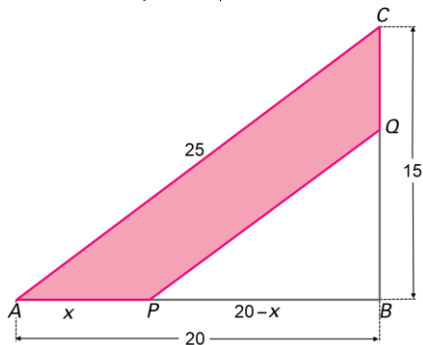
PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

pág. 62

3.1. $\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2$

$$25^2 = \overline{AB}^2 + 15^2 \Leftrightarrow \overline{AB}^2 = 625 - 225 \Leftrightarrow \overline{AB}^2 = 400$$

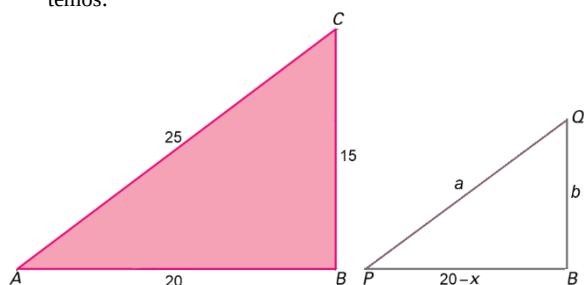
Como $\overline{AB} > 0$, $\overline{AB} = \sqrt{400} \text{ cm} = 20 \text{ cm}$



- 3.2. • $\widehat{QBP} = \widehat{CBA}$ (ângulo comum aos triângulos $[ABC]$ e $[PBQ]$)
 • $\widehat{BPC} = \widehat{BAC}$ (ângulos correspondentes determinados pela secante AB no par de retas paralelas AC e PQ)
 Logo, pelo critério AA de semelhança de triângulos, os triângulos $[ABC]$ e $[PBQ]$ são semelhantes.

3.3. Seja $\overline{PQ} = a$ e $\overline{BQ} = b$

Dado que os triângulos $[ABC]$ e $[PBQ]$ são semelhantes, temos:



$$\bullet \frac{a}{25} = \frac{20-x}{20} \Leftrightarrow 4a = 100 - 5x \Leftrightarrow a = \frac{100}{4} - \frac{5}{4}x \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \overline{PQ} = 25 - \frac{5}{4}x$$

$$\bullet \frac{b}{15} = \frac{20-x}{20} \Leftrightarrow 4b = 60 - 3x \Leftrightarrow b = \frac{60}{4} - \frac{3}{4}x \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \overline{BQ} = 15 - \frac{3}{4}x$$

3.4. a) $\overline{AC} = 25$; $\overline{AP} = x$; $\overline{PQ} = 25 - \frac{5}{4}x$

$$\overline{QC} = \overline{BC} - \overline{BQ} = 15 - \left(15 - \frac{3}{4}x\right) = \frac{3}{4}x$$

$$\begin{aligned} \overline{AC} + \overline{AP} + \overline{PQ} + \overline{QC} &= 25 + x + 25 - \frac{5}{4}x + \frac{3}{4}x = \\ &= 50 + x - \frac{2}{4}x = 50 + x - \frac{1}{2}x = 50 + \frac{2x-x}{2} = 50 + \frac{x}{2} = \\ &= \frac{1}{2}x + 50 \end{aligned}$$

Portanto, $p(x) = \frac{1}{2}x + 50$

b) $p(8) = \frac{1}{2} \times 8 + 50 = 54$

$$p(8) = 54 \text{ cm}$$

c) $p(x) = 56 \Leftrightarrow \frac{1}{2}x + 50 = 56 \Leftrightarrow \frac{1}{2}x = 6 \Leftrightarrow x = 12$

Se $x = 12 \text{ cm}$, $\overline{PB} = (20 - 12) \text{ cm} = 8 \text{ cm}$

$$\overline{BQ} = \left(15 - \frac{3}{4} \times 12\right) \text{ cm} = (15 - 9) \text{ cm} = 6 \text{ cm}$$

$$A_{[PBQ]} = \frac{8 \times 6}{2} \text{ cm}^2 = 24 \text{ cm}^2$$

4.1. • $10 \text{ min} = \frac{10}{60} \text{ h} = \frac{1}{6} \text{ h}$

$$9 \times \frac{1}{6} = 1,5$$

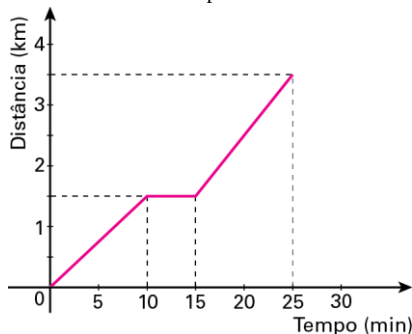
Nos primeiros 10 min percorreu 1,5 km.

• $(3,15 - 1,5) \text{ km} = 2 \text{ km}$

$$1 \text{ h} \text{ ----- } 12 \text{ km}$$

$$t \text{ ----- } 2 \text{ km} \quad t = \frac{2 \times 1}{12} \text{ h} = \frac{1}{6} \text{ h} = 10 \text{ min}$$

Os 2 km finais foram percorridos em 10 min.



4.2. A Sara demorou 25 min a chegar a casa.

pág. 63

Ficha de teste 8

1.1. $\frac{g(1)}{1} = \frac{1}{1} = 1$; $\frac{g(4)}{4} = \frac{-5}{4}$

Como $\frac{g(1)}{1} \neq \frac{g(4)}{4}$, g não é uma função de proporcionalidade direta.

1.2. $f(x) = ax + b$; $f(0) = -2$ e $f(6) = 1$

$$b = -2; a = \frac{1 - (-2)}{6 - 0} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$f(x) = \frac{1}{2}x - 2$$

$$g(x) = ax + b; g(1) = 1 \text{ e } g(4) = -5$$

$$a = \frac{-5 - 1}{4 - 1} = \frac{-6}{3} = -2$$

$$g(x) = -2x + b$$

$$g(1) = 1 \Leftrightarrow -2 \times 1 + b = 1 \Leftrightarrow b = 3$$

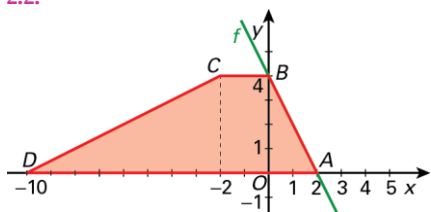
$$g(x) = -2x + 3$$

1.3. a) $f(x) = -4 \Leftrightarrow \frac{1}{2}x - 2 = -4 \Leftrightarrow \frac{1}{2}x = -2 \Leftrightarrow x = -4$

b) $f(x) = g(x) \Leftrightarrow \frac{1}{2}x - 2 = -2x + 3 \Leftrightarrow x - 4 = -4x + 6 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x + 4x = 6 + 4 \Leftrightarrow 5x = 10 \Leftrightarrow x = 2$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

2.1. e 2.2.



$[ABCD]$ é um trapézio.

2.3. a) $\overline{AB}^2 = 2^2 + 4^2 \Leftrightarrow \overline{AB}^2 = 4 + 16 \Leftrightarrow \overline{AB}^2 = 20$

Como $\overline{AB} > 0$, $\overline{AB} = \sqrt{20} = \sqrt{4 \times 5} = 2\sqrt{5}$

b) $\overline{DC}^2 = 4^2 + 8^2 \Leftrightarrow \overline{DC}^2 = 16 + 64 \Leftrightarrow \overline{DC}^2 = 80$

Como $\overline{DC} > 0$, $\overline{DC} = \sqrt{80} = \sqrt{16 \times 5} = 4\sqrt{5}$

2.4. a) $\overline{AD} = 10 + 2 = 12$; $\overline{BC} = 2$

$P = 12 + 2 + 2\sqrt{5} + 4\sqrt{5} = 14 + 6\sqrt{5}$

b) $A = \frac{\overline{DA} + \overline{BC}}{2} \times \overline{OB} = \frac{12 + 2}{2} \times 4 = 7 \times 4 = 28$

3. $-(-2)^{-1} : 100 = -\left(-\frac{1}{2}\right) : 100 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{100} = 0,5 \times 10^{-2} = 5 \times 10^{-3}$

$2 \times 10^{-3} < 5 \times 10^{-3}$

Resposta: (C)

pág. 64

4. $x^2 = 2^2 + 4^2 \Leftrightarrow x^2 = 20$

Como $x > 0$, $x = \sqrt{20} = \sqrt{4 \times 5} = 2\sqrt{5}$.

$A : 3 - 2\sqrt{5}$

5. Lado do quadrado: $\sqrt{2,25} \text{ m} = 1,5 \text{ m}$

$(1,5 + 1) \text{ m} = 2,5$

$(1,75 + 0,75) = 2,25$

$(2,5 \times 2,25) \text{ m}^2 = 5,625 \text{ m}^2$

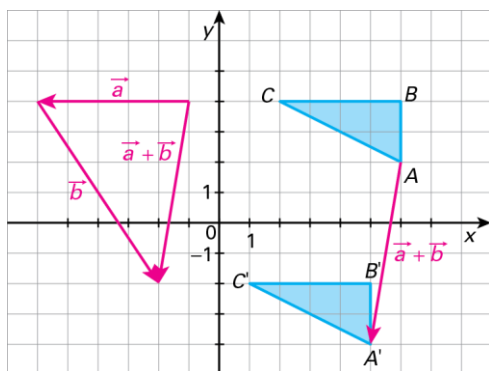
6.1. $\overline{SQ}^2 = 28^2 + 16,5^2 \Leftrightarrow \overline{SQ}^2 = 784 + 272,25 \Leftrightarrow \overline{SQ}^2 = 1056,25$

Como $\overline{SQ} > 0$, $\overline{SQ} = \sqrt{1056,25} \text{ m} = 32,5 \text{ m}$.

6.2. Se $\widehat{QPS} > 90^\circ$ então $\overline{QS} > 32,5 \text{ m}$

Resposta: (A)

7.



$T_a \circ T_b = T_{b+a}$

pág. 65

Ficha para praticar 24

1.1. Monómios:

$7x$, $-9x^2y$, xyz , $3a^2$, 0 , -3 , x , xay , $2axy$ e y^3

1.2. a) $-9x^2y$, xyz , e y^3

b) $3a^2$ e -3

c) xay e $2axy$

d) xay

2.

Monómio	Coeficiente	Parte literal	Grau	Valor numérico para $x = -1$ e $y = \frac{3}{2}$
$-x$	-1	x	1	$-(-1) = 1$
$-2x$	-2	x	1	$-2 \times (-1) = 2$
$\frac{1}{2}axy$	$\frac{1}{2}a$	xy	2	$\frac{1}{2} \times a \times (-1) \times \frac{3}{2} = -\frac{3}{4}a$
$-2ax^2y$	$-2a$	x^2y	3	$-2a \times (-1)^2 \times \frac{3}{2} = -3a$
a	a	Não tem	0	a

pág. 66

3.1. $3c^2ab^3$

3.2. a) $2ab^3$ b) ab^3 c) $-ab^3$

3.3. a) $3c^2 \times \frac{1}{2} \times (-1)^3 = -\frac{3}{2}c^2$

b) $3 \times (2^2)^2 \times (3^{-1}) \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 = 3 \times 16 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{8} = 2$

c) $3 \times (-2\sqrt{3})^2 \times 3^{-3} \times (2\sqrt{3})^3 = 3 \times 12 \times \frac{1}{3^3} \times 8 \times 3 = 32 = 3 \times 3 \times 3 \times 4 \times \frac{1}{3^3} \times 8 = 32$

4. Resposta: (B)

5.1. $-2\sqrt{2}x^3y$

5.2. $-x^3y$

pág. 67

Ficha para praticar 25

1.1. $5x^3 + 12x^3 = 17x^3$

1.2. $-x^3 + x^3 = 0$

1.3. $3x^2y - 5x^2y = -2x^2y$

1.4. $-5xy^2 - 8xy^2 = -13xy^2$

1.5. $\frac{1}{2}xy^3 - \frac{2}{3}xy^3 + xy^3 = \left(\frac{1}{2} - \frac{2}{3} + \frac{1}{1}\right)xy^3 = \left(\frac{3}{6} - \frac{4}{6} + \frac{6}{6}\right)xy^3 = \frac{5}{6}xy^3$

1.6. $-xy - 2xy + \frac{7}{2}xy = \left(-1 - 2 + \frac{7}{2}\right)xy = \left(\frac{-3 + 7}{2}\right)xy = \left(\frac{4}{2}\right)xy = 2xy$

1.7. $5x^2 \times 6xy = 30x^3y$

1.8. $3x^2y \times 2xy^3 = 6x^3y^4$

1.9. $-2x^2y^5z^4 \times \frac{1}{2}x^3y^6z^2 = -x^5y^{11}z^6$

1.10. $-\frac{\sqrt{12}}{2}xy^2z \times \sqrt{2}x^2yz^2 = -\frac{\sqrt{4 \times 3}}{2} \times \sqrt{2}x^3y^3z^3 = -\frac{2\sqrt{3} \times \sqrt{2}}{2}x^3y^3z^3 = -\sqrt{6}x^3y^3z^3$

1.11. $ax^2y \times byz = abx^2y^2z$

1.12. $2abxy \times \frac{2}{3}abx^2y = \frac{4}{3}a^2b^2x^3y^2$

1.13. $(-xy^2z^3)^2 = x^2y^4z^6$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

$$1.14. \left(-\frac{\sqrt{2}}{3}xyz\right)^2 = \frac{2}{9}x^2y^2z^2$$

$$1.15. (axy^2z)^2 = a^2x^2y^4z^2$$

$$1.16. \left(-\frac{2\sqrt{4}}{3}ax^2y^3\right)^2 = \frac{4 \times 4}{9}a^2x^4y^6 = \frac{16}{9}a^2x^4y^6$$

$$1.17. (-xy^2)^4 - x^4y^8 = x^4y^8 - x^4y^8 = 0$$

$$1.18. (-2a^3x^3)^2 - \left(\frac{1}{2}a^2x^2\right)^3 = 4a^6x^6 - \frac{1}{8}a^6x^6 = \left(4 - \frac{1}{8}\right)a^6x^6 = \frac{31}{8}a^6x^6$$

$$1.19. [(abx)^2]^3 \times x = (abx)^6 \times x = a^6b^6x^6 \times x = a^6b^6x^7$$

$$1.20. \left(-\frac{2}{3}xy\right)^2 \times x^2 = \frac{4}{9}x^2y^2 \times x^8 = \frac{4}{9}x^{10}y^2$$

$$1.21. \sqrt{72}xy^2 - \sqrt{50}xy^2 = (\sqrt{36 \times 2} - \sqrt{25 \times 2})xy^2 = (6\sqrt{2} - 5\sqrt{2})xy^2 = \sqrt{2}xy^2$$

$$1.22. \sqrt{27}axy^2 \times \frac{\sqrt{12}}{3}a^2xy = \frac{\sqrt{9 \times 3} \times \sqrt{4 \times 3}}{3}a^3x^2y^3 = \frac{3\sqrt{3} \times 2\sqrt{3}}{3}a^3x^2y^3 = 6a^3x^2y^3$$

$$1.23. -5x^2y^4z^6 + (2\sqrt{3}xy^2z^3)^2 = -5x^2y^4z^6 + 4 \times 3x^2y^4z^6 = 7x^2y^4z^6$$

$$1.24. (2\sqrt{45}a^2xy^3 - \sqrt{80}a^2xy^3)^2 = [(2\sqrt{9 \times 5} - \sqrt{16 \times 5})a^2xy^3]^2 = [(2 \times 3\sqrt{5} - 4\sqrt{5})a^2xy^3]^2 = (2\sqrt{5}a^2xy^3)^2 = 4 \times 5a^4x^2y^6 = 20a^4x^2y^6$$

pág. 68

$$2.1. 2 \times (3x) \times 5 = 30x$$

$$2.2. 2x \times \frac{3}{2}xy = 3x^2y$$

$$2.3. x \times \left(\frac{2}{3}y\right) \times \frac{1}{4} = \frac{2}{12}xy = \frac{1}{6}xy$$

$$2.4. a \times (3b) \times a \times \frac{1}{2} = \frac{3}{2}a^2b$$

$$2.5. 2ab \times \left(-\frac{1}{2}ab^2\right) \times \left(-\frac{1}{3}a^2b\right) = 2 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{3}a^4b^4 = \frac{1}{3}a^4b^4$$

$$2.6. \sqrt{2}xy^2 \times (2\sqrt{2}x)^2 \times \sqrt{32}xy = \sqrt{2 \times 32}x^2y^3 \times 4 \times 2x^2 = 8\sqrt{64}x^4y^3 = 8 \times 8x^4y^3 = 64x^4y^3$$

$$3.1. a) 2axy + 2 \times \frac{1}{2}axy = (2a + a)xy = 3axy$$

$$b) 2 \times \frac{3}{2}bx^2y + 2bx^2y = (3b + 2b)x^2y = 5bx^2y$$

$$3.2. a) axy \times \frac{1}{2}axy = \frac{1}{2}a^2x^2y^2$$

$$b) \frac{3}{2}bx^2y \times bx^2y = \frac{3}{2}b^2x^4y^2$$

$$4. xy^3 + \left(-\frac{xy^3}{2}\right) = \left(1 - \frac{1}{2}\right)xy^3 = \frac{1}{2}xy^3$$

Resposta: (D)

5.1. Base do triângulo: x
Altura do triângulo: x

$$A = \frac{x \times x}{2} = \frac{x^2}{2} = \frac{1}{2}x^2$$

$$5.2. A_{\text{losango}} = \frac{x \times x}{2} = \frac{x^2}{2} = \frac{1}{2}x^2$$

$$5.3. A_{\text{círculo}} = \pi \times r^2 = \pi \times \left(\frac{x}{2}\right)^2 = \pi \times \frac{x^2}{4} = \frac{\pi}{4}x^2$$

5.4. Base dos triângulos: x
Altura de um dos triângulos: h
Altura do outro triângulo: $x - h$

$$A = \frac{xh}{2} + \frac{x(x-h)}{2} = \frac{xh + x^2 - xh}{2} = \frac{x^2}{2} = \frac{1}{2}x^2$$

Ficha para praticar 26

pág. 69

1.1. $-2x$ é um monómio.

1.2. $-2x + 3$ é um polinómio.

1.3. $\sqrt{2}$ é um monómio.

1.4. $-3xy^2$ é um monómio.

1.5. $1 + \sqrt{3}$ é um monómio.

1.6. $a - 1$ é um monómio.

1.7. $ax - x = (a - 1)x$ é um monómio

1.8. $x^2 - a + 1$ é um polinómio.

1.9. $\frac{x-1}{3} = \frac{x}{3} - \frac{1}{3} = \frac{1}{3}x - \frac{1}{3}$ é um polinómio.

1.10. $a + \sqrt{3}x$ é um polinómio.

2.1. $-2ab$ e $\frac{3}{2}a^2$

2.2. $2a + 2b$ e $2 + a - 6$

2.3. a) $a = -1$ e $b = \frac{1}{2}$

$$-2ab = -2 \times (-1) \times \frac{1}{2} = 1$$

$$2a + 2b = 2 \times (-1) + 2 \times \frac{1}{2} = -2 + 1 = -1$$

$$\frac{3}{2}a^2 = \frac{3}{2} \times (-1)^2 = \frac{3}{2}$$

$$2 + a - b = 2 + (-1) - \frac{1}{2} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

b) $a = -\frac{1}{3}$ e $b = -2$

$$-2ab = -2 \times \left(-\frac{1}{3}\right) \times (-2) = -\frac{4}{3}$$

$$2a + 2b = -\frac{2}{3} - 4 = \frac{-2-12}{3} = -\frac{14}{3}$$

$$\frac{3}{2}a^2 = \frac{3}{2} \times \left(-\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{3}{2} \times \frac{1}{9} = \frac{1}{6}$$

$$2 + a - b = 2 - \frac{1}{3} + 2 = 4 - \frac{1}{3} = \frac{11}{3}$$

3.1. a) $2 \times \frac{1}{2}a + 2 \times b^2 = a + 2b^2$

b) $\frac{1}{2}a \times b^2 = \frac{1}{2}ab^2$

3.2. $a = \frac{7}{2}$, $b = 2$

$$\frac{1}{2}ab^2 = \frac{1}{2} \times \frac{7}{2} \times 2^2 = 7$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

$$4. \quad 4 \times (4x+6) + \cancel{2} \times \frac{4x+6}{\cancel{2}} = 16x + 24 + 4x + 6 = 20x + 30$$

$$\text{Ou } 5 \times (4x+6) = 20x + 30$$

$$5.1. \quad 5x^2 - \frac{1}{2}x + 1 - x - \frac{x^2}{2} = \left(5 - \frac{1}{2}\right)x^2 - \left(\frac{1}{2} + 1\right)x + 1 = \\ = \frac{9}{2}x^2 - \frac{3}{2}x + 1$$

$$5.2. \quad -2, -\frac{1}{3} \text{ e } \frac{3}{2}$$

$$5.3. \quad \frac{-x^3}{3} - x^2 + 1 - \frac{1}{2}x + x^3 - \frac{2}{3}x^3 = \left(-\frac{1}{3} + 1 - \frac{2}{3}\right)x^3 - x^2 - \frac{1}{2}x + 1 = \\ = 0x^3 - x^2 - \frac{1}{2}x + 1 = -x^2 - \frac{1}{2}x + 1$$

Polinómio do 2.º grau

$$6.1. \quad 2x^2 - 1 + 4x^2 - x + x^2 - 5x^2 = (2 + 4 + 1 - 5)x^2 - x + 1 = \\ = 2x^2 - x + 1$$

2.º grau. Termo independente: 1

$$6.2. \quad xy^2 + xy - 2x^2y - xy - \frac{1}{2}xy^2 = \left(1 - \frac{1}{2}\right)xy^2 - 2x^2y + 0xy = \\ = \frac{1}{2}xy^2 - 2x^2y$$

3.º grau. Termo independente: 0

$$6.3. \quad -x - \frac{1}{2}y + \frac{2}{3}x - 1 + \left(1 - \frac{1}{2}\right)y + \frac{1}{3} = \\ = \left(-1 + \frac{2}{3}\right)x + \left(-\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\right)y - 1 + \frac{1}{3} = -\frac{1}{3}x - \frac{2}{3}$$

1.º grau. Termo independente: $-\frac{2}{3}$

$$7.1. \quad 2x^2 - 2x + \frac{x^2 + 4x - 1}{2} - 2 = 2x^2 - 2x + \frac{1}{2}x^2 + 2x - \frac{1}{2} - 2 = \\ = \left(2 + \frac{1}{2}\right)x^2 - \frac{1}{2} - 2 = \frac{5}{2}x^2 - \frac{5}{2}$$

Resposta: (C)

$$7.2. \quad \frac{5}{2} \times \left(-\frac{1}{3}\right)^2 - \frac{5}{2} = \frac{5}{2} \times \frac{1}{9} - \frac{5}{2} = \frac{5}{18} - \frac{45}{18} = -\frac{40}{18} = -\frac{20}{9}$$

$$8. \quad A_{[ABCD]} = \overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 = (\sqrt{2x})^2 + (3y)^2 = 2x^2 + 9y^2$$

Ficha para praticar 27

pág. 71

$$1.1. \quad 2(a+3) + 2(a-5) = 2a + 6 + 2a - 10 = 4a - 4$$

$$1.2. \quad 3(1-2a) - (-2a+5) = 3 - 6a + 2a - 5 = -4a - 2$$

$$1.3. \quad -a + 3(-2a+5) - 1 = -a - 6a + 15 - 1 = -7a + 14$$

$$1.4. \quad 1 - (-a+2) - 3(a-4) = 1 + a - 2 - 3a + 12 = -2a + 11$$

$$1.5. \quad -2(a-3) - 3(a+1) - (-a) = -2a + 6 - 3a - 3 + a = -4a + 3$$

$$1.6. \quad (x-3) - 3\left(x - \frac{1}{2}\right) = x - 3 - 3x + \frac{3}{2} = -2x - \frac{3}{2}$$

$$1.7. \quad -(1-x) - \left(3 - \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}\right) = -1 + x - 3 + \frac{1}{2}x - \frac{1}{4} = \\ = \frac{3}{2}x - 4 - \frac{1}{4} = \frac{3}{2}x - \frac{17}{4}$$

$$1.8. \quad \frac{x}{2} - 3x + \frac{1}{4} - x + 1 = \frac{1}{2}x - 4x + \frac{1}{4} + 4 = -\frac{7}{2}x + \frac{5}{4}$$

$$2.1. \quad 2 \times 3\left(x - \frac{1}{3}\right) + 2 \times 2(x+1) = 6x - \frac{6}{3} + 4x + 4 = 10x + 2$$

$$2.2. \quad x = 3,5; \quad 10x + 2 = 35 + 2 = 37 \\ P = 37 \text{ cm}$$

$$3.1. \quad (3a-2)(2a+a^2+1) = 6a^2 + 3a^3 + 3a - 4a - 2a^2 - 2 = \\ = 3a^3 + 4a^2 - a - 2$$

$$3.2. \quad (-2a+3)(a^2+2a-1) = -2a^3 - 4a^2 + 2a + 3a^2 + 6a - 3 = \\ = -2a^3 - a^2 + 8a - 3$$

$$3.3. \quad (2x-1)\left(x^2 - 2x + \frac{1}{2}\right) = 2x^3 - 4x^2 + x - x^2 + 2x - \frac{1}{2} = \\ = 2x^3 - 5x^2 + 3x - \frac{1}{2}$$

$$3.4. \quad \left(\frac{1}{2}x^2 - 2x + 3\right)\left(x - \frac{1}{3}\right) = \frac{1}{2}x^3 - 2x^2 + 3x - \frac{1}{6}x^2 + \frac{2}{3}x - 1 = \\ = \frac{1}{2}x^3 - \frac{13}{6}x^2 + \frac{11}{3}x - 1$$

$$4.1. \quad (3a-1)(a+1) = 3a^2 + 3a - a - 1 = 3a^2 + 2a - 1$$

$$4.2. \quad (3+2x)(2+x) = 6 + 3x + 4x + 2x^2 = 2x^2 + 7x + 6$$

$$5.1. \quad x + x + x + x = 4x$$

pág. 72

$$5.2. \quad 2(y+5) + 2y = 2y + 10 + 2y = 4y + 10$$

$$5.3. \quad 2(x-2) + 2(y+3) = 2x - 4 + 2y + 6 = 2x + 2y + 2$$

$$5.4. \quad 2(x+1) + 2x = 2x + 2 + 2x = 4x + 2$$

$$5.5. \quad 3x + 2 + 3x + 2 \times 5 = 6x + 12$$

$$5.6. \quad 2(x+y+1) + 2(y+x-1) = 2x + 2y + 2 + 2y + 2x - 2 = \\ = 4x + 4y$$

$$6.1. \quad 2 + (2y-3) - 5y = 2 + 2y - 3 - 5y = -3y - 1$$

$$6.2. \quad x - (4-2x) = x - 4 + 2x = 3x - 4$$

$$6.3. \quad -x^2 - x + 3x^2 = 2x^2 - x$$

$$6.4. \quad -5y(3y-y-4) = -5y(2y-4) = -10y^2 + 20y$$

$$6.5. \quad (-2x^2 + 4 + 3x)x = -2x^3 + 4x + 3x^2 = -2x^3 + 3x^2 + 4x$$

$$6.6. \quad (2x-1)(3x+2) = 6x^2 + 4x - 3x - 2 = 6x^2 + x - 2$$

$$6.7. \quad (x+2)(x^2 - 3x + 2) = x^3 - 3x^2 + 2x + 2x^2 - 6x + 4 = \\ = x^3 - x^2 - 4x + 4$$

$$6.8. \quad (-2x+3)^2 = (-2x+3)(-2x+3) = 4x^2 - 6x - 6x + 9 = \\ = 4x^2 - 12x + 9$$

$$6.9. \quad (x-y)(x+y) = x^2 + xy - xy - y^2 = x^2 - y^2$$

$$7.1. \quad \text{a)} \quad 2 \times 2(x+1) + 2 \times \frac{1}{2}(x-3) = 4x + 4 + x - 3 = 5x + 1$$

$$\text{b)} \quad 2(x+1) \times \frac{1}{2}(x-3) = 2 \times \frac{1}{2} \times (x^2 - 3x + x - 3) = x^2 - 2x - 3$$

$$7.2. \quad \text{a)} \quad x = 3\frac{1}{2} = \frac{7}{2}$$

$$5x + 1 = 5 \times \frac{7}{2} + \frac{7}{2} = \frac{37}{2}$$

$$P = \frac{37}{2} \text{ cm}$$

$$\text{b)} \quad x = \frac{7}{2}$$

$$x^2 - 2x - 3 = \left(\frac{7}{2}\right)^2 - 2 \times \frac{7}{2} - 3 = \frac{19}{4} - 10 = \frac{9}{4}$$

$$A = \frac{9}{4} \text{ cm}^2$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

Ficha para praticar 28

pág. 73

- 1.1. $(3x+2)^2 = 9x^2 + 12x + 4$
- 1.2. $(2x-3)^2 = 4x^2 - 12x + 9$
- 1.3. $(-x-1)^2 = x^2 + 2x + 1$
- 1.4. $\left(-2x + \frac{1}{4}\right)^2 = 4x^2 - 2 \times 2 \times \frac{1}{4}x + \frac{1}{16} = 4x^2 - x + \frac{1}{16}$
- 1.5. $(x - \sqrt{2})^2 = x^2 - 2\sqrt{2}x + 2$
- 1.6. $(-\sqrt{5}x - \sqrt{5})^2 = 5x^2 + 2\sqrt{5}\sqrt{5}x + 5 = 5x^2 + 10x + 5$
- 1.7. $(3xy - 4)^2 = 9x^2y^2 - 24xy + 16$
- 1.8. $(4x^2 - 3y^2)^2 = 16x^4 - 24x^2y^2 + 9y^4$
- 1.9. $\left(\frac{x}{2} - \frac{y}{3}\right)^2 = \frac{x^2}{4} - 2 \times \frac{x}{2} \times \frac{y}{3} + \frac{y^2}{9} = \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{3}xy + \frac{1}{9}y^2$
- 1.10. $(-x - xy)^2 = x^2 + 2x^2y + x^2y^2$
- 1.11. $\left(-2x^2 - \frac{1}{3}\right)^2 = 4x^4 + 2 \times \frac{2}{3}x^2 + \frac{1}{9} = 4x^4 + \frac{4}{3}x^2 + \frac{1}{9}$
- 1.12. $\left(-2x^2 - \frac{2}{3}y\right)^2 = 4x^4 + \frac{8}{3}x^2y + \frac{4}{9}y^2$
- 2.1. $(3x+2)^2 = 9x^2 + 12x + 4$
- 2.2. $(5x-1)^2 = 25x^2 - 10x + 1$
- 2.3. $(2x-3)^2 = 4x^2 - 12x + 9$
- 2.4. $(1+3x)^2 = 1 + 6x + 9x^2 = 9x^2 + 6x + 1$
- 2.5. $(2+5x)^2 = 4 + 20x + 25x^2 = 25x^2 + 20x + 4$
- 2.6. $(5-2x)^2 = 25 - 20x + 4x^2 = 4x^2 - 20x + 25$
3. $A = a + \frac{1}{2}$; $B = a + 1$
- 3.1. $(A \times B) = \left(a + \frac{1}{2}\right)(a+1) = a^2 + a + \frac{1}{2}a + \frac{1}{2} = a^2 + \frac{3}{2}a + \frac{1}{2}$
- 3.2. $A^2 \times B = \left(a + \frac{1}{2}\right)^2 (a+1) = \left(a^2 + a + \frac{1}{4}\right)(a+1) =$
 $= a^3 + a^2 + a^2 + a + \frac{1}{4}a + \frac{1}{4} = a^3 + 2a^2 + \frac{5}{4}a + \frac{1}{4}$
- 3.3. $A \times B^2 = \left(a + \frac{1}{2}\right)(a+1)^2 = \left(a + \frac{1}{2}\right)(a^2 + 2a + 1) =$
 $= a^3 + 2a^2 + a + \frac{1}{2}a^2 + a + \frac{1}{2} = a^3 + \frac{5}{2}a^2 + 2a + \frac{1}{2}$
- 3.4. $A^2 + B^2 = \left(a + \frac{1}{2}\right)^2 + (a+1)^2 = a^2 + a + \frac{1}{4} + a^2 + 2a + 1 =$
 $= 2a^2 + 3a + \frac{5}{4}$
- 3.5. $2A^2 \times B^2 = 2\left(a + \frac{1}{2}\right)^2 \times (a+1)^2 =$
 $= 2\left(a^2 + a + \frac{1}{4}\right)(a^2 + 2a + 1) = \left(2a^2 + 2a + \frac{1}{2}\right)(a^2 + 2a + 1) =$
 $= 2a^4 + 4a^3 + 2a^2 + 2a^3 + 4a^2 + 2a + \frac{1}{2}a^2 + a + \frac{1}{2} =$
 $= 2a^4 + 6a^3 + \frac{13}{2}a^2 + 3a + \frac{1}{2}$

$$3.6. \quad A \times B - B^2 = a^2 + \frac{3}{2}a + \frac{1}{2} - (a^2 - 2a + 1) =$$

$$= a^2 + \frac{3}{2}a + \frac{1}{2} - a^2 - 2a - 1 = -\frac{1}{2}a - \frac{1}{2}$$

pág. 74

- 4.1. $(3x+1)^2 + (2x+1)(2x-1) = 9x^2 + 6x + 1 + 4x^2 - 2x + 2x - 1 =$
 $= 13x^2 + 6x$
- 4.2. $(8-2x)^2 + (x+1)(x-1) = 64 - 32x + 4x^2 + x^2 - x + x - 1 =$
 $= 5x^2 - 32x + 63$
- 4.3. $(x+3)^2 + (x+3+1)^2 = x^2 + 6x + 9 + (x+4)^2 =$
 $= x^2 + 6x + 9 + x^2 + 8x + 16 = 2x^2 + 14x + 25$
- 4.4. $(2x-1)^2 + (2x-1+2)^2 = 4x^2 - 4x + 1 + (2x+1)^2 =$
 $= 4x^2 - 4x + 1 + 4x^2 + 4x + 1 = 8x^2 + 2$
- 4.5. $3x(3x+2) \times 2 + (3x+2)(3x+2) = 6x(3x+2) + (3x+2)^2 =$
 $= 18x^2 + 12x + 9x^2 + 12x + 4 = 27x^2 + 24x + 4$
- 4.6. $\left(2x - \frac{1}{3}\right)^2 - x^2 = 4x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{1}{9} - x^2 = 3x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{1}{9}$
- 4.7. $2 \times (3x+5)^2 + (3x+4)(3x+5-9) =$
 $= 2 \times (9x^2 + 30x + 25) + (3x+4)(3x-4) =$
 $= 18x^2 + 60x + 50 + 9x^2 - 12x + 12x - 16 =$
 $= 27x^2 + 60x + 34$
- 4.8. $\left(\frac{1}{2}x+1\right)^2 - (x-1)^2 = \frac{1}{4}x^2 + x + 1 - (x^2 - 2x + 1) =$
 $= \frac{1}{4}x^2 + x + 1 - x^2 + 2x - 1 = -\frac{3}{4}x^2 + 3x$
- 4.9. $\left(2x - \frac{1}{2}\right)\left(2x + \frac{1}{2}\right) \times 3 + 2 \times \left(2x - \frac{1}{2} + \frac{3}{2}\right)^2 =$
 $= \left(4x^2 + x - x - \frac{1}{4}\right) \times 3 + 2 \times (2x+1)^2 =$
 $= \left(4x^2 - \frac{1}{4}\right) \times 3 + 2(4x^2 + 4x + 1) =$
 $= 12x^2 - \frac{3}{4} + 8x^2 + 8x + 2 =$
 $= 20x^2 + 8x + \frac{5}{4}$

Ficha para praticar 29

pág. 75

- 1.1. $(2x-3)(2x+3) = (2x)^2 - 3^2 = 4x^2 - 9$
- 1.2. $(-x-1)(-x+1) = (-x)^2 - 1^2 = x^2 - 1$
- 1.3. $(5-2x)(-5-2x) = (-2x)^2 - 5^2 = 4x^2 - 25$
- 1.4. $(3xy-1)(3xy+1) = (3xy)^2 - 1^2 = 9x^2y^2 - 1$
- 1.5. $(2x^3+2)(2-2x^3) = 2^2 - (2x^3)^2 = 4 - 4x^6$
- 1.6. $\left(x + \frac{2}{5}\right)\left(x - \frac{2}{5}\right) = x^2 - \left(\frac{2}{5}\right)^2 = x^2 - \frac{4}{25}$
- 1.7. $\left(x^2 + \frac{3}{5}\right)\left(x^2 - \frac{3}{5}\right) = (x^2)^2 - \left(\frac{3}{5}\right)^2 = x^4 - \frac{9}{25}$
- 1.8. $(xy-x)(xy+x) = (xy)^2 - x^2 = x^2y^2 - x^2$
- 1.9. $(x-\sqrt{2})(x+\sqrt{2}) = x^2 - (\sqrt{2})^2 = x^2 - 2$
- 1.10. $(x^4-6)(x^4+6) = (x^4)^2 - 6^2 = x^8 - 36$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

$$1.11. [(x-1)(x+1)]^2 = (x^2-1)^2 = x^4 - 2x^2 + 1$$

$$1.12. (\sqrt{3x}-\sqrt{5})(\sqrt{3x}+\sqrt{5}) = (\sqrt{3x})^2 - (\sqrt{5})^2 = 3x^2 - 5$$

$$2.1. (x-3)(x+3) = x^2 - 3^2 = x^2 - 9$$

$$2.2. (3a-1)(3a+1) = (3a)^2 - 1^2 = 9a^2 - 1$$

$$2.3. (3x-5)(3x+5) = (3x)^2 - 5^2 = 9x^2 - 25$$

$$2.4. \left(\frac{1}{3}x-1\right)\left(\frac{1}{3}x+1\right) = \left(\frac{1}{3}x\right)^2 - 1^2 = \frac{1}{9}x^2 - 1$$

$$2.5. \left(2-\frac{1}{3}a\right)\left(2+\frac{1}{3}a\right) = 2^2 - \left(\frac{1}{3}a\right)^2 = 4 - \frac{1}{9}a^2$$

$$2.6. \left(\frac{1}{2}-\frac{1}{3}x\right)\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{3}x\right)\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{9}x^2\right) = \left(\frac{1}{4}-\frac{1}{9}x^2\right)\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{9}x^2\right) =$$

$$= \left(\frac{1}{4}-\frac{1}{9}x^2\right)^2 = \frac{1}{16} - 2 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{9}x^2 + \frac{1}{81}x^4 = \frac{1}{81}x^4 - \frac{1}{18}x^2 + \frac{1}{16}$$

$$2.7. (x-y+1)(x-y-1) = [(x-y)+1][(x-y)-1] =$$

$$= (x-y)^2 - 1^2 = x^2 - 2xy + y^2 - 1$$

$$2.8. (\sqrt{2x}+\sqrt{8}-\sqrt{3})(\sqrt{2x}+\sqrt{8}+\sqrt{3}) = (\sqrt{2x}+\sqrt{8})^2 - (\sqrt{3})^2 =$$

$$= 2x^2 + 2\sqrt{2}\sqrt{8}x + 8 - 3 = 2x^2 + 2\sqrt{16}x + 5 = 2x^2 + 8x + 5$$

$$3.1. x^2 - y^2 = (x+y)(x-y) = 14 \times 6 = 84$$

$$3.2. x^2 - y^2 = (x+y)(x-y)$$

$$105 = (x+y) \times 21 \Leftrightarrow x+y = \frac{105}{21} \Leftrightarrow x+y = 5$$

$$3.3. x^2 - y^2 = (x+y)(x-y)$$

$$42 = 6 \times (x-y) \Leftrightarrow x-y = \frac{42}{6} \Leftrightarrow x-y = 7$$

pág. 76

$$4.1. (2x+1)(2x-1) = (2x)^2 - 1^2 = 4x^2 - 1$$

$$4.2. \left(\frac{1}{3}x^2\right) - 1^2 = \frac{1}{9}x^2 - 1$$

$$4.3. \left(x+\frac{3}{2}\right) + \left(x+\frac{3}{2}\right)\left(x-\frac{3}{2}\right) = x^2 + 2 \times \frac{3}{2}x + \frac{9}{4} + x^2 - \frac{9}{4} =$$

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

$$4.4. \frac{\left(\frac{2x}{3}+2\right)\left(\frac{2x}{3}-2\right)}{2} = \frac{1}{2}\left[\left(\frac{2x}{3}\right)^2 - 2^2\right] = \frac{1}{2}\left(\frac{4x^2}{9} - 4\right)$$

$$= \frac{2x^2}{9} - 2$$

$$5.1. (x-1)^2 - (x+1)^2 = x^2 - 2x + 1 - (x^2 + 2x + 1) =$$

$$= x^2 - 2x + 1 - x^2 - 2x - 1 = -4x$$

$$5.2. ((x-1)-3)((x-1)+3) = (x-1)^2 - 9 = x^2 - 2x + 1 - 9$$

$$= x^2 - 2x - 8$$

$$5.3. \left[\left(\frac{1}{2}x-1\right)-\sqrt{2}\right]\left[\left(\frac{1}{2}x-1\right)+\sqrt{2}\right] = \left(\frac{1}{2}x-1\right)^2 - (\sqrt{2})^2 =$$

$$= \frac{1}{4}x^2 - x + 1 - 2 = \frac{1}{4}x^2 - x - 1$$

$$5.4. \left(\frac{1}{3}x+2-\sqrt{3}\right)\left(\frac{1}{3}x+2+\sqrt{3}\right) = \left(\frac{1}{3}x+2\right)^2 - (\sqrt{3})^2 =$$

$$= \frac{1}{9}x^2 + \frac{4}{3}x + 4 - 3 = \frac{1}{9}x^2 + \frac{4}{3}x + 1$$

$$6.1. 39 \times 41 = (40-1)(40+1) = 40^2 - 1^2 = 1600 - 1 = 1599$$

$$6.2. 27^2 = (30-3)^2 = 30^2 - 2 \times 30 \times 3 + 3^2 = 900 - 180 + 9 = 729$$

$$6.3. 99^2 = (100-1)^2 - 200 + 1 = 10\,000 - 200 + 1$$

$$= 9800 + 1 = 9801$$

$$6.4. 99 \times 101 = (100-1)(100+1) = 100^2 - 1^2$$

$$= 10\,000 - 1 = 9999$$

7. Seja x cm a aresta do quadrado inicial

$$(x+4)^2 = x^2 + 80 \Leftrightarrow x^2 + 8x + 16 = x^2 + 80 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 8x + 16 = 80 \Leftrightarrow 8x = 64 \Leftrightarrow x = 8$$

$$x^2 = 8^2 = 64$$

O quadrado inicial tinha 64 cm² de área.

pág. 77

Ficha para praticar 30

$$1.1. a^2 + 2a = a(a+2)$$

$$1.2. 3a^2 - a = a(3a-1)$$

$$1.3. -5a^2 - 5a = -5a(a+1)$$

$$1.4. -8a - 4a^2 = -4a(2+a)$$

$$1.5. x^2 - x = x(x-1)$$

$$1.6. \frac{1}{4}x^2 - x = x\left(\frac{1}{4}x-1\right)$$

$$1.7. -x + x^2 = x(x-1)$$

$$1.8. 3x^2 + 3x = 3x(x+1)$$

$$1.9. -x^2 + 4x = x(4-x)$$

$$1.10. \frac{x^2}{3} - x = x\left(\frac{x}{3}-1\right)$$

$$1.11. 16x^2 + 10x = 2x(8x+5)$$

$$1.12. 8x^3 + 32x = 8x(x^2+4)$$

$$2.1. x^2 - 4 = (x-2)(x+2)$$

$$2.2. x^2 - 1 = (x-1)(x+1)$$

$$2.3. x^2 - y^2 = (x-y)(x+y)$$

$$2.4. x^2 - 36 = x^2 - 6^2 = (x-6)(x+6)$$

$$2.5. 81 - x^2 = 9^2 - x^2 = (9-x)(9+x)$$

$$2.6. 64 - \frac{1}{9}x^2 = 8^2 - \left(\frac{1}{3}x\right)^2 = \left(8 - \frac{1}{3}x\right)\left(8 + \frac{1}{3}x\right)$$

$$2.7. 36 - \frac{1}{4}x^2 = 6^2 - \left(\frac{1}{2}x\right)^2 = \left(6 - \frac{1}{2}x\right)\left(6 + \frac{1}{2}x\right)$$

$$2.8. 100 - 9x^2 = 10^2 - (3x)^2 = (10-3x)(10+3x)$$

$$3.1. x^2 + 2x + 1 = (x+1)^2 = (x+1)(x+1)$$

$$3.2. x^2 - 10x + 25 = x^2 - 2 \times 5x + 5^2 = (x-5)^2 = (x-5)(x-5)$$

$$3.3. 16 - 8x + x^2 = 4^2 - 2 \times 4x + x^2 = (4-x)^2 = (4-x)(4-x)$$

$$3.4. \frac{1}{4} - x + x^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 - 2 \times \frac{1}{2}x + x^2 = \left(\frac{1}{2} - x\right)^2 = \left(\frac{1}{2} - x\right)\left(\frac{1}{2} - x\right)$$

$$3.5. x^3 - 2x^2 + x = x(x^2 - 2x + 1) = x(x-1)^2 = x(x-1)(x-1)$$

$$3.6. 2x^3 + 8x^2 + 8x = 2x(x^2 + 4x + 4) = 2x(x+2)^2 =$$

$$= 2x(x+2)(x+2)$$

$$3.7. x^3 - 25x = x(x^2 - 25) = x(x-5)(x+5)$$

$$3.8. 49x - x^3 = x(49 - x^2) = x(7-x)(7+x)$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

4. $x^2 - 9 = (x-3)(x+3)$; **1-f**
 $x^2 - 4y^2 = x^2 - (2y)^2 = (x-2y)(x+2y)$; **2-h**
 $49 - \frac{1}{16}x^2 = 7^2 - \left(\frac{1}{4}x\right)^2 = \left(7 - \frac{1}{4}x\right)\left(7 + \frac{1}{4}x\right)$; **3-g**
 $\frac{x^2}{2} - 3x = x\left(\frac{x}{2} - 3\right) = x\left(-3 + \frac{x}{2}\right)$; **4-d**
 $8x^3 - 4x^2 = 4x^2(2x-1)$; **5-a**
 $x^3 + 9x + 6x^2 = x(x^2 + 6x + 9) = x(x^2 + 2 \times 3x + 3^2) =$
 $= x(x+3)^2 = x(x+3)(x+3)$; **6-e**
 $x^3 - x = x(x^2 - 1) = x(x-1)(x+1)$; **7-c**
 $(x-1)^2 - 2^2 = (x-1-2)(x-1+2) = (x-3)(x+1)$; **8-b**

pág. 78

5.1. $36^2 - 34^2 = (36-34)(36+34) = 2 \times 70 = 140$
5.2. $15^2 - 25^2 = (15-25)(15+25) = -10 \times 40 = -400$
5.3. $(1-\sqrt{5})(1+\sqrt{5}) = 1^2 - (\sqrt{5})^2 = 1-5 = -4$
5.4. $(3\sqrt{2} - 2\sqrt{3})(3\sqrt{2} + 2\sqrt{3}) = (3\sqrt{2})^2 - (2\sqrt{3})^2 = 18-12 = 6$
6.1. $(x+1)^2 + 2(x+1) + 1 = [(x+1)+1]^2 = (x+2)^2$
6.2. $9(x-1)^2 - 1 = [3(x-1)]^2 - 1^2 = [3(x-1)-1][3(x-1)+1] =$
 $= (3x-3-1)(3x-3+1) = (3x-4)(3x-2)$
6.3. $x^2 - 5 = x^2 - (\sqrt{5})^2 = (x-\sqrt{5})(x+\sqrt{5})$
6.4. $x^3 - 7x = x(x^2 - 7) = x(x-\sqrt{7})(x+\sqrt{7})$
6.5. $7 - (x-\sqrt{7})^2 = (\sqrt{7})^2 - (x-\sqrt{7})^2 =$
 $= [\sqrt{7} - (x-\sqrt{7})][\sqrt{7} + (x-\sqrt{7})] =$
 $= (\sqrt{7} - x + \sqrt{7})(\sqrt{7} + x - \sqrt{7}) = x(2\sqrt{7} - x)$
6.6. $(x+9)^2 - 36x^2 = (x+9)^2 - (6x)^2 = (x+9-6x)(x+9+6x) =$
 $= (9-5x)(9+7x)$
6.7. $x^4 - y^4 = (x^2)^2 - (y^2)^2 = (x^2 - y^2)(x^2 + y^2) =$
 $= (x-y)(x+y)(x^2 + y^2)$
6.8. $(2x-1)(x-3) - x^2 + 9 = (2x-1)(x-3) - (x^2 - 9) =$
 $= (2x-1)(x-3) - (x-3)(x+3) = (x-3)[2x-1-(x+3)] =$
 $= (x-3)(2x-1-x-3) = (x-3)(x-4)$
6.9. $x^4 - 16 = (x^2)^2 - 4^2 = (x^2 - 4)(x^2 + 4) =$
 $= (x-2)(x+2)(x^2 + 4)$
6.10. $x^5 - 81x = x(x^4 - 81) = x[(x^2)^2 - 9^2] = x(x^2 - 9)(x^2 + 9) =$
 $= x(x-3)(x+3)(x^2 + 9)$
6.11. $x^2 - 4x + 4 + 3(x-2)(x+1) = (x-2)^2 + 3(x-2)(x+1) =$
 $= (x-2)[(x-2) + 3(x+1)] = (x-2)(x-2+3x+3) =$
 $= (x-2)(4x+1)$
6.12. $x^2 - 1 - 2(x^2 - 2x + 1) = (x-1)(x+1) - 2(x-1)^2 =$
 $= (x-1)[(x+1) - 2(x-1)] = (x-1)(x+1-2x+2) =$
 $= (x-1)(3-x)$

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

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

7. $(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$
 $(x+y)^2 = (x^2 + y^2) + 2xy$
 $(x+y)^2 = 1681 + 2 \times 360$
 $(x+y)^2 = 2401$

Como $x+y > 0$, $x+y = \sqrt{2401} = 49$

8. $\frac{x^2 + 6x + 9}{x^2 - 9} = \frac{(x+3)^2}{(x-3)(x+3)} = \frac{(x+3)(x+3)}{(x-3)(x+3)} = \frac{x+3}{x-3}$

9. $(x^2 - 2x + 1) = (x-1)^2$
Se $x = \sqrt{2} + 1$, $(x-1)^2 = (\sqrt{2} + 1 - 1)^2 = 2$

10.1. Figura A.
 $x^2 - 1 + x^2 + 2x + 1 = 2x^2 + 2x = 2x(x+1)$

10.2. Área da figura B = $2x(x+1)$ = Área da figura A

pág. 79

Ficha para praticar 31

1. $ax^2 + bx + c = 0$

1.1. $(2x-1)^2 - (x-1)(x+1) = 0 \Leftrightarrow 4x^2 - 4x + 1 - (x^2 - 1) = 0 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow 4x^2 - 4x + 1 - x^2 + 1 = 0 \Leftrightarrow 3x^2 - 4x + 2 = 0$
 $a = 3$, $b = -4$ e $c = 2$
Equação do 2.º grau completa.

1.2. $(3x-2)^2 - (2x+1)^2 = 10x-3 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow 9x^2 - 12x + 4 - (4x^2 + 4x + 1) - 10x + 3 = 0 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow 9x^2 - 12x + 4 - 4x^2 - 4x - 1 - 10x + 3 = 0 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow 5x^2 - 26x + 6 = 0$
 $a = 5$, $b = -26$, $c = 6$
Equação do 2.º grau completa.

1.3. $(x-2)(x+2) = 2x^2 + x \Leftrightarrow x^2 - 4 - 2x^2 - x = 0 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow -x^2 - x - 4 = 0$
 $a = -1$, $b = -1$ e $c = -4$
Equação do 2.º grau completa.

1.4. $1 - \frac{3x^2 - 1}{4} = \left(\frac{1}{2}x - 2\right)\left(\frac{1}{2}x + 2\right) \Leftrightarrow 4 - 3x^2 + 1 = 4\left(\frac{1}{4}x^2 - 4\right)$
 $\Leftrightarrow -3x^2 + 5 - x^2 + 16 = 0 \Leftrightarrow -4x^2 + 21 = 0$
 $a = -4$, $b = 0$ e $c = 21$
Equação do 2.º grau incompleta.

1.5. $2x^2 - 1 = (x-1)(x+1) \Leftrightarrow 2x^2 - 1 = x^2 - 1 \Leftrightarrow x^2 = 0$
 $a = 1$, $b = 0$ e $c = 0$
Equação do 2.º grau incompleta.

1.6. $x(5x-1) + 1 = (1-2x)^2 \Leftrightarrow 5x^2 - x + 1 = 1 - 4x + 4x^2 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x^2 + 3x = 0$
 $a = 1$, $b = 3$ e $c = 0$
Equação do 2.º grau incompleta.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

2. A: $x(x-1)=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x-1=0 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x=0 \vee x=1 \rightarrow$ Cartão 2
 B: $(x-1)(x+3)=0 \Leftrightarrow x-1=0 \vee x+3=0 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow x=1 \vee x=-3 \rightarrow$ Cartão 1
 C: $(x-5)(x-1)=0 \Leftrightarrow x=5 \vee x=1 \rightarrow$ Cartão 3
 D: $(x-2)(x+5)=0 \Leftrightarrow x=2 \vee x=-5 \rightarrow$ Cartão 6
 E: $(x+2)(x-5)=0 \Leftrightarrow x=-2 \vee x=5 \rightarrow$ Cartão 5
 F: $(x+2)\left(x-\frac{1}{2}\right)=0 \Leftrightarrow x=-2 \vee x=\frac{1}{2} \rightarrow$ Cartão 4

3.1. Sim porque o primeiro membro é um produto e o segundo membro é zero.

3.2. $S = \left\{0, \frac{1}{3}\right\}$

3.3. $3x\left(x-\frac{1}{3}\right)=0 \Leftrightarrow 3x=0 \vee x-\frac{1}{3}=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x=\frac{1}{3}$

pág. 80

4.1. $(3x-1)(x-7)=0 \Leftrightarrow 3x-1=0 \vee x-7=0 \Leftrightarrow x=\frac{1}{3} \vee x=7$

$$S = \left\{\frac{1}{3}, 7\right\}$$

4.2. $(2x-3)(-x+4)=0 \Leftrightarrow 2x-3=0 \vee -x+4=0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x=\frac{3}{2} \vee x=4$$

$$S = \left\{\frac{3}{2}, 4\right\}$$

4.3. $(3x-9)(4x-16)=0 \Leftrightarrow 3x-9=0 \vee 4x-16=0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x=3 \vee x=4$$

$$S = \{3, 4\}$$

4.4. $\left(-2x+\frac{1}{2}\right)\left(-3x+\frac{1}{3}\right)=0 \Leftrightarrow -2x+\frac{1}{2}=0 \vee -3x+\frac{1}{3}=0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow -4x=-1 \vee -9x=-1 \Leftrightarrow x=\frac{1}{4} \vee x=\frac{1}{9}$$

$$S = \left\{\frac{1}{9}, \frac{1}{4}\right\}$$

4.5. $x(x-1)=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x-1=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x=1$

$$S = \{0, 1\}$$

4.6. $-\frac{1}{2}x(x-3)(x+5)=0 \Leftrightarrow -\frac{1}{2}x=0 \vee x-3=0 \vee x+5=0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x=0 \vee x=3 \vee x=-5$$

$$S = \{-5, 0, 3\}$$

4.7. $x(-x+1)\left(-2x+\frac{1}{2}\right)=0 \Leftrightarrow x=0 \vee -x+1=0 \vee -2x+\frac{1}{2}=0$

$$\Leftrightarrow x=0 \vee x=1 \vee x=\frac{1}{4}$$

$$S = \left\{0, \frac{1}{4}, 1\right\}$$

4.8. $-(3-x)\left(-2x+\frac{1}{2}\right)x=0 \Leftrightarrow 3-x=0 \vee -2x+\frac{1}{2}=0 \vee x=0$

$$\Leftrightarrow x=3 \vee x=\frac{1}{4} \vee x=0$$

$$S = \left\{0, \frac{1}{4}, 3\right\}$$

4.9. $\frac{1}{2}x(x-1)(1-2x)=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x-1=0 \vee 1-2x=0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x=0 \vee x=1 \vee x=\frac{1}{2}$$

$$S = \left\{0, \frac{1}{2}, 1\right\}$$

4.10. $-2(x-3)\left(-2x-\frac{1}{4}\right)\left(-\frac{1}{3}x\right)=0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x-3=0 \vee -2x-\frac{1}{4}=0 \vee -\frac{1}{3}x=0 \Leftrightarrow x=3 \vee x=-\frac{1}{8} \vee x=0$$

$$S = \left\{-\frac{1}{8}, 0, 3\right\}$$

5. Por exemplo:

5.1. $(x+2)(x-1)=0$ 5.2. $x(x+1)=0$

5.3. $(x-3)(x+3)=0$ 5.4. $x(x-1)(x-2)=0$

5.5. $x^2=0$ 5.6. $(x-\sqrt{2})\left(x-\frac{1}{2}\right)=0$

5.7. $x(x+1)\left(x-\frac{1}{2}\right)=0$ 5.8. $\left(x+\frac{2}{3}\right)\left(x-\frac{3}{4}\right)=0$

5.9. $(x-\sqrt{2})(x+\sqrt{3})=0$ 5.10. $\left(x-1\frac{1}{2}\right)\left(x+2\frac{1}{3}\right)=0$

6.1. $x^2=0 \Leftrightarrow x \times x=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x=0 \Leftrightarrow x=0$

$$S = \{0\}$$

6.2. $-2x^2=0 \Leftrightarrow x^2=0 \Leftrightarrow x=0$

$$S = \{0\}$$

6.3. $\frac{1}{3}x^2=\frac{1}{2}x^2 \Leftrightarrow \frac{1}{2}x^2-\frac{1}{3}x^2=0 \Leftrightarrow 3x^2-2x^2=0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x^2=0 \Leftrightarrow x=0$$

$$S = \{0\}$$

6.4. $x-x^2=0 \Leftrightarrow x(1-x)=0 \Leftrightarrow x=0 \vee 1-x=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x=1$

$$S = \{0, 1\}$$

6.5. $x^2+3x=0 \Leftrightarrow x(x+3)=0 \Leftrightarrow x=0 \vee x+3=0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x=0 \vee x=-3$$

$$S = \{-3, 0\}$$

6.6. $2x+x^2=0 \Leftrightarrow x(2+x)=0 \Leftrightarrow x=0 \vee 2+x=0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x=0 \vee x=-2$$

$$S = \{-2, 0\}$$

6.7. $-3x+x^2=0 \Leftrightarrow x(-3+x)=0 \Leftrightarrow x=0 \vee -3+x=0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x=0 \vee x=3$$

$$S = \{0, 3\}$$

6.8. $-8x^2=0 \Leftrightarrow x^2=0 \Leftrightarrow x=0$

$$S = \{0\}$$

6.9. $-2x-x^2=0 \Leftrightarrow x(-2-x)=0 \Leftrightarrow x=0 \vee -2-x=0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x=0 \vee x=-2$$

$$S = \{-2, 0\}$$

6.10. $1-x^2=0 \Leftrightarrow (1-x)(1+x)=0 \Leftrightarrow 1-x=0 \vee 1+x=0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x=1 \vee x=-1$$

$$S = \{-1, 1\}$$

6.11. $x^2-36=0 \Leftrightarrow (x-6)(x+6)=0 \Leftrightarrow x-6=0 \vee x+6=0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x=6 \vee x=-6$$

$$S = \{-6, 6\}$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

$$6.12. 16x^2 - 25 = 0 \Leftrightarrow (4x)^2 - 5^2 = 0 \Leftrightarrow (4x-5)(4x+5) = 0$$

$$\Leftrightarrow 4x-5 = 0 \vee 4x+5 = 0 \Leftrightarrow x = \frac{5}{4} \vee x = -\frac{5}{4}$$

$$S = \left\{ -\frac{5}{4}, \frac{5}{4} \right\}$$

$$6.13. 81 - 4x^2 = 0 \Leftrightarrow (9-2x)(9+2x) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 9-2x = 0 \vee 9+2x = 0 \Leftrightarrow x = \frac{9}{2} \vee x = -\frac{9}{2}$$

$$S = \left\{ -\frac{9}{2}, \frac{9}{2} \right\}$$

$$6.14. \frac{1}{4} - x^2 = 0 \Leftrightarrow \left(\frac{1}{2} - x\right)\left(\frac{1}{2} + x\right) = 0 \Leftrightarrow \frac{1}{2} - x = 0 \vee \frac{1}{2} + x = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{1}{2} \vee x = -\frac{1}{2}$$

$$S = \left\{ -\frac{1}{2}, \frac{1}{2} \right\}$$

$$6.15. \frac{1}{36} - 9x^2 = 0 \Leftrightarrow \left(\frac{1}{6} - 3x\right)\left(\frac{1}{6} + 3x\right) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{6} - 3x = 0 \vee \frac{1}{6} + 3x = 0 \Leftrightarrow 3x = \frac{1}{6} \vee 3x = -\frac{1}{6} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{1}{18} \vee x = -\frac{1}{18} \quad S = \left\{ -\frac{1}{18}, \frac{1}{18} \right\}$$

Ficha para praticar 32

pág. 81

$$1.1. 2x^2 - 50 = 0 \Leftrightarrow 2(x^2 - 25) = 0 \Leftrightarrow 2(x-5)(x+5) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x-5 = 0 \vee x+5 = 0 \Leftrightarrow x = 5 \vee x = -5$$

$$S = \{-5, 5\}$$

$$1.2. 4x^2 - 49 = 0 \Leftrightarrow (2x)^2 - 7^2 = 0 \Leftrightarrow (2x-7)(2x+7) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 2x-7 = 0 \vee 2x+7 = 0 \Leftrightarrow x = \frac{7}{2} \vee x = -\frac{7}{2}$$

$$S = \left\{ -\frac{7}{2}, \frac{7}{2} \right\}$$

$$1.3. 4x^2 - x = 0 \Leftrightarrow x(4x-1) = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee 4x-1 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = 0 \vee x = \frac{1}{4}$$

$$S = \left\{ 0, \frac{1}{4} \right\}$$

$$1.4. 4x^2 - 12x^3 = 0 \Leftrightarrow 4x^2(1-3x) = 0 \Leftrightarrow x^2 = 0 \vee 1-3x = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = 0 \vee x = \frac{1}{3}$$

$$S = \left\{ 0, \frac{1}{3} \right\}$$

$$1.5. (3x-1)^2 - 4 = 0 \Leftrightarrow (3x-1)^2 - 2^2 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (3x-1-2)(3x-1+2) = 0 \Leftrightarrow 3x-3 = 0 \vee 3x+1 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = 1 \vee x = -\frac{1}{3}$$

$$S = \left\{ -\frac{1}{3}, 1 \right\}$$

$$1.6. x^2 - 4x + 4 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 2 \times 2x + 2^2 = 0 \Leftrightarrow (x-2)^2 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-2)(x-2) = 0 \Leftrightarrow x-2 = 0 \vee x-2 = 0 \Leftrightarrow x = 2$$

$$S = \{2\}$$

$$1.7. 2x^3 - 8x^2 + 8x = 0 \Leftrightarrow 2x(x^2 - 4x + 4) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 2x = 0 \vee x^2 - 4x + 4 = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee (x-2)^2 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = 0 \vee x = 2$$

$$S = \{0, 2\}$$

$$1.8. x^2 - 6x + 9 = 2(x-3) \Leftrightarrow x^2 - 2 \times 3x + 3^2 - 2(x-3) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-3)^2 - 2(x-3) = 0 \Leftrightarrow (x-3)(x-3-2) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x-3 = 0 \vee x-5 = 0 \Leftrightarrow x = 3 \vee x = 5$$

$$S = \{3, 5\}$$

$$1.9. (2x+3)^2 - 9x^2 = 0 \Leftrightarrow (2x+3)^2 - (3x)^2 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (2x+3-3x)(2x+3+3x) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -x+3 = 0 \vee 5x+3 = 0 \Leftrightarrow x = 3 \vee x = -\frac{3}{5}$$

$$S = \left\{ -\frac{3}{5}, 3 \right\}$$

$$1.10. x^2 + (x-1)^2 = 1 \Leftrightarrow x^2 - 1^2 + (x-1)^2 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-1)(x+1) + (x-1)^2 = 0 \Leftrightarrow (x-1)(x+1+x-1) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x-1 = 0 \vee 2x = 0 \Leftrightarrow x = 1 \vee x = 0$$

$$S = \{0, 1\}$$

$$1.11. (x-1)(x+2) - x(x+2) = 0 \Leftrightarrow (x+2)(x-1-x) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x+2) \times (-1) = 0 \Leftrightarrow x+2 = 0 \Leftrightarrow x = -2$$

$$S = \{-2\}$$

$$1.12. (1-x)(2x+1) = 1-4x^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (1-x)(2x+1) - (1-2x)(1+2x) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (2x+1)[1-x-(1-2x)] = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 2x+1 = 0 \vee 1-x-1+2x = 0 \Leftrightarrow x = -\frac{1}{2} \vee x = 0$$

$$S = \left\{ -\frac{1}{2}, 0 \right\}$$

$$2.1. x^2 = x \Leftrightarrow x^2 - x = 0 \Leftrightarrow x(x-1) = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee x = 1$$

$$S = \{0, 1\}$$

$$2.2. 36 = x^2 \Leftrightarrow x^2 - 36 = 0 \Leftrightarrow (x-6)(x+6) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x-6 = 0 \vee x+6 = 0 \Leftrightarrow x = 6 \vee x = -6$$

$$S = \{-6, 6\}$$

$$2.3. -4x = 16x^2 \Leftrightarrow 16x^2 + 4x = 0 \Leftrightarrow 4x(4x+1) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 4x = 0 \vee 4x+1 = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee x = -\frac{1}{4}$$

$$S = \left\{ -\frac{1}{4}, 0 \right\}$$

$$2.4. x^2 + 14x = -49 \Leftrightarrow x^2 + 2 \times 7x + 7^2 = 0 \Leftrightarrow (x+7)^2 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x+7 = 0 \Leftrightarrow x = -7$$

$$S = \{-7\}$$

$$3.1. (x+5)(x-5) = 75 \Leftrightarrow x^2 - 5 = 75 \Leftrightarrow x^2 = 100 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = -\sqrt{100} \vee x = \sqrt{100} \Leftrightarrow x = -10 \vee x = 10$$

$$\text{Como } x+5 > 0 \text{ e } x-5 > 0, x = 10 \text{ cm}$$

$$x+5 = 10+5 = 15$$

$$x-5 = 10-5 = 5$$

$$\text{Comprimento do retângulo: 15 cm}$$

$$3.2. P = 2 \times (5+15) \text{ cm} = 40 \text{ cm}$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

4. Largura: x cm ; Comprimento: $\frac{5}{8}x$ cm
 $x \times \frac{5}{8}x = 160 \Leftrightarrow 5x^2 = 8 \times 160 \Leftrightarrow x^2 = \frac{1280}{5} \Leftrightarrow x^2 = 256 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x = -\sqrt{256} \vee x = \sqrt{256} \Leftrightarrow x = -16 \vee x = 16$$

Como $x > 0$, $x = 16$ cm.

$$\frac{5}{4} \times 16 = 10$$

$$P = (2 \times 10 + 2 \times 16) \text{ cm} = 52 \text{ cm}$$

5.1. $(x-1)^2 - 3(x-1) = 0 \Leftrightarrow (x-1)(x-1-3) = 0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x-1 = 0 \vee x-4 = 0 \Leftrightarrow x = 1 \vee x = 4$$

$$S = \{1, 4\}$$

5.2. $16 - (3x-5)^2 = 4^2 - (3x-5)^2 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow [4 - (3x-5)][4 + (3x-5)] = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 4 - 3x + 5 = 0 \vee 4 + 3x - 5 = 0 \Leftrightarrow 3x = 9 \vee 3x = 1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = 3 \vee x = \frac{1}{3}$$

$$S = \left\{ \frac{1}{3}, 3 \right\}$$

5.3. $3(x-1)(x+3) + (x+3) = 0 \Leftrightarrow (x+3)(3x-3+1) = 0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x+3 = 0 \vee 3x-2 = 0 \Leftrightarrow x = -3 \vee x = \frac{2}{3}$$

5.4. $(3x-1)^2 - (1-5x)^2 = 0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow [(3x-1) - (1-5x)][(3x-1) + (1-5x)] = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 3x-1-1+5x = 0 \vee 3x-1+1-5x = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 8x-2 = 0 \vee -2x = 0 \Leftrightarrow x = \frac{1}{4} \vee x = 0$$

$$S = \left\{ 0, \frac{1}{4} \right\}$$

5.5. $(x+3)^2 = 0 \Leftrightarrow x+3 = 0 \Leftrightarrow x = -3$

$$S = \{-3\}$$

5.6. $(x+1)^2 + 2(x+1)(x-2) + (x-2)^2 = 0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow [(x+1) + (x-2)]^2 = 0 \Leftrightarrow (2x-1)^2 = 0 \Leftrightarrow 2x-1 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{1}{2}$$

$$S = \left\{ \frac{1}{2} \right\}$$

Pág. 82

6. $A = 2(2x+3)^2 + (2x+3)(2x-3) =$

$$= (2x+3)[2(2x+3) + (2x-3)] =$$

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

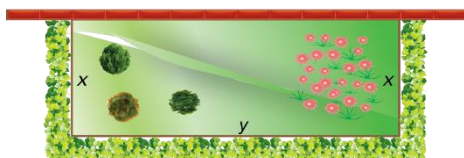
7. Seja x o número em que pensei

$$(x+6)x-9=6x \Leftrightarrow x^2+6x-6x-9=0 \Leftrightarrow x^2-9=0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = -\sqrt{9} \vee x = \sqrt{9}$$

Como $x > 0$, $x = 3$

8.1.



$$x + x + y = 40 \Leftrightarrow 2x + y = 40 \Leftrightarrow y = 40 - 2x$$

8.2. $x(40-2x) = 200 \Leftrightarrow 40x - 2x^2 - 200 = 0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow -2x^2 + 40x - 200 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 20x + 100 = 0$$

8.3. $x^2 - 20x + 100 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 2 \times 10x + 10^2 \Leftrightarrow (x-10)^2 = 0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x = 10$$

$$40 - 2x = 40 - 20 = 20$$

Largura: 10 m ; comprimento: 20 m

9. $\frac{(2x-5)(2x-5)}{2} = 12,5 \Leftrightarrow (2x-5)^2 = 2 \times 12,5 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow (2x-5)^2 - 25 = 0 \Leftrightarrow (2x-5-5)(2x-5+5) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (2x-10)2x = 0 \Leftrightarrow 2x-10 = 0 \vee 2x = 0 \Leftrightarrow x = 5 \vee x = 0$$

$$\text{Se } x = 0, 2x-5 = -5$$

$$\text{Se } x = 5, 2x-5 = 2 \times 5 - 5 = 5$$

Como $2x-5 > 0$, $x = 5$ e $2x-5 = 5$

$$\overline{AB} = \overline{BC} = 5 \text{ cm}$$

$$\overline{AC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2$$

$$\overline{AC}^2 = 5^2 + 5^2 \Leftrightarrow \overline{AC}^2 = 50$$

$$\text{Como } \overline{AC} > 0, \overline{AC} = \sqrt{50} = \sqrt{25 \times 2} = 5\sqrt{2}$$

Portanto, $\overline{AB} = \overline{BC} = 5 \text{ m}$ e $\overline{AC} = 5\sqrt{2} \text{ m}$

pag. 83

Ficha de teste 9

1.1. a) $\frac{1}{3}x$ é o custo, em euros, da bola de futebol.

b) $x - \frac{1}{3}x$ é a quantia, em euros, que sobrou ao João depois de comprar a bola de futebol.

c) $\frac{1}{3}x + 55$ é o custo, em euros, da bola de futebol e das sapatilhas.

1.2.

Monómio	Coeficiente	Parte literal	Grau
x	1	x	1
$\frac{1}{3}x$	$\frac{1}{3}$	x	1
55	55	Não tem	0

1.3. $-5x$

1.4. $x - \left(\frac{1}{3}x + 55 \right) = 5 \Leftrightarrow 3x - x - 165 = 15 \Leftrightarrow 2x = 180 \Leftrightarrow x = 90$

O João tinha 90 €.

2.1. $2(2x+1) + 2(2x-1) = 4x+2+4x-2 = 8x$

2.2. $(2x+1)(2x-1) = 4x^2 - 1$

3. $(3x)^2 + 16^2 = (3x+4)^2 \Leftrightarrow 9x^2 + 256 = 9x^2 + 24x + 16 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow 24x = 240 \Leftrightarrow x = 10$

4. $9x^2 - 12x + 4 = (3x)^2 - 2 \times 3x \times x + x^2 = (3x-2)^2 =$
 $= (3x-2)(3x-2)$

Resposta: (D)

pág. 84

5. $(2x-3)^2 - 9x^2 = (2x-3)^2 - (3x)^2 =$
 $= (2x-3-3x)(2x-3+3x) = (-x-3)(5x-3)$

Resposta: (D)

6. $(2x-10)^2 = x(4x-30) \Leftrightarrow 4x^2 - 40x + 100 = 4x^2 - 30x \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow -10x + 100 = 0 \Leftrightarrow x = 10$

Resposta: (B)

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

7. $-2x^2 - 8 = 0 \Leftrightarrow -2x^2 = 8 \Leftrightarrow x^2 = -4$

A equação é impossível.

Resposta: (A)

8. Por exemplo:

8.1. $x^2 = -1$ 8.2. $(x-1)^2 = 0$ 8.3. $x^2 - 4 = 0$

9. $(x+15)^2 - (x+11)^2 = 264 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x^2 + 30x + 15^2 - (x^2 + 22x + 11^2) = 264 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x^2 + 30x + 225 - x^2 - 22x - 121 = 264 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 8x = 264 - 225 + 121 \Leftrightarrow 8x = 160 \Leftrightarrow x = 20$$

Ficha de teste 10

pág. 85

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

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

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

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

2.1. $(3+x)^2 = (x+2)^2 + (1+x)^2$

2.2. $9 + 6x + x^2 = x^2 + 4x + 4 + 1 + 2x + x^2 \Leftrightarrow -x^2 + 4 = 0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x^2 = 4 \Leftrightarrow x = -\sqrt{4} \vee x = \sqrt{4} \Leftrightarrow x = -2 \vee x = 2$$

Como $1 + x > 0$, $x = 2$

$$\overline{AC} = (1+x) \text{ cm} = (1+2) \text{ cm} = 3 \text{ cm}$$

$$\overline{AB} = (x+2) \text{ cm} = (2+2) \text{ cm} = 4 \text{ cm}$$

$$\overline{BC} = (3+x) \text{ cm} = (3+2) \text{ cm} = 5 \text{ cm}$$

3.1. $\frac{31}{40} = \frac{27}{40} + \frac{4}{40} = 0,675 + \frac{1}{10} = 0,675 + 0,1 = 0,775$

3.2. $\frac{1}{3} + \frac{2}{3} = 1 = 0, (3) + 0, (6) = 0, (9)$

Portanto: $0, (9) = 1$

3.3. $\frac{3}{10} \times 2,236 = 0,6708$

$$\frac{3}{10} \times 2,237 = 0,6711$$

$$0, (6) < 0,6708 < \frac{3\sqrt{5}}{10} < 0,6711 < 0,675$$

Portanto, $\frac{2}{3} < \frac{3\sqrt{5}}{10} < \frac{27}{40}$

Resposta: (D)

Pág. 86

4. Sabemos que quaisquer que sejam os números reais x e y

$$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$

Portanto, por exemplo:

• se $x = 1$ e $y = 2$

$$(1+2)^2 = 9 \neq 1^2 + 2^2$$

pelo que o Pedro não tem razão.

• se $x = 1$ e $y = 0$

$$(1+0)^2 = 1^2 = 1^2 + 0^2$$

pelo que a Joana não tem razão.

5.1. $(T_{CA} \circ T_{AB})(D) = T_{CA}(T_{AB}(D)) = T_{CA}(C) = A$

5.2. **Resposta: (D)**

5.3. Por exemplo:

a) $[OC]$ e $[DB]$ pois $\overline{DB} = 2\overline{OC}$

b) $[AB]$ e $[AC]$ por serem um cateto e a hipotenusa de um triângulo retângulo isósceles.

6.1. O gráfico não está contido numa reta que passa na origem do referencial.

6.2. A reta passa nos pontos de coordenadas $(0, 100)$ e $(5, 500)$.

$$y = at + b; \quad b = 100$$

$$a = \frac{500-100}{5-0} = \frac{400}{5} = 80$$

$$y = 80t + 100$$

Ficha para praticar 33

pág. 87

1.1. $2x - y = 0 \Leftrightarrow y = 2x$

1.2. $3x - y = 5 \Leftrightarrow y = 3x - 5$

1.3. $4x - y = -12 \Leftrightarrow y = 4x + 12$

1.4. $x - y - 3 = 0 \Leftrightarrow x = y + 3$

1.5. $2x - 3y - 1 = 0 \Leftrightarrow 2x = 3y + 1 \Leftrightarrow x = \frac{3}{2}y + \frac{1}{2}$

1.6. $-0,5x - 0,6y = 1 \Leftrightarrow -0,6y = 0,5x + 1 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow y = -\frac{0,5}{0,6}x - \frac{1}{0,6} \Leftrightarrow y = -\frac{5}{6}x - \frac{5}{3}$$

1.7. $\frac{x-y}{2} - 3 = 0 \Leftrightarrow x - y - 6 = 0 \Leftrightarrow y = x - 6$

1.8. $\frac{2}{5}x + \frac{1}{2}y = \frac{3}{10} \Leftrightarrow 4x + 5y = 30 \Leftrightarrow 4x = -5y + 30 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x = -\frac{5}{4}y + \frac{30}{4} \Leftrightarrow x = -\frac{5}{4}y + \frac{15}{2}$$

1.9. $\frac{4}{3}x - \frac{1}{6}y = 0 \Leftrightarrow 8x = y \Leftrightarrow x = \frac{1}{8}y$

1.10. $x^2 - (m-1)^2 = 2m \Leftrightarrow 2m + (m^2 - 2m + 1) = x^2 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow m^2 + 1 = x^2 \Leftrightarrow m^2 = x^2 - 1$$

Como $m < 0$, temos $m = -\sqrt{x^2 - 1}$.

1.11. $\frac{x^2 - 1}{2} = 3p \Leftrightarrow x^2 - 1 = 6p \Leftrightarrow x^2 = 6p + 1$

Como $x > 0$, temos, $x = \sqrt{6p + 1}$.

1.12. $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 2(y-2x) + 6 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow x^2 - 4x + 4 + y^2 + 2y + 1 = 2y - 4x + 6 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow y^2 + 2y - 2y = -4x + 4x + 6 - 5 - x^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow y^2 = 1 - x^2 \Leftrightarrow y = -\sqrt{1-x^2} \text{ ou } y = \sqrt{1-x^2}$$

2.1. Custo = $20 \times$ número de horas de trabalho + 100
 $y = 20x + 100$

2.2. 2 h 30 min = 2,5 h
 Custo = $(20 \times 2,5 + 100) \text{ €} = 150 \text{ €}$

2.3. $y = 20x + 100 \Leftrightarrow 20x = y - 100 \Leftrightarrow x = \frac{y-100}{20}$

$$\Leftrightarrow x = \frac{1}{20}y - 5$$

2.4. $y = 170$
 $x = \frac{1}{20} \times 170 - 5 = 8,5 - 5 = 3,5$
 3 h 30 min foi o tempo gasto na reparação.

pág. 88

3. $T = \frac{\lambda x}{e}$

3.1. $\lambda = 20$, $x = 4$, $e = 32$

$$T = \frac{20 \times 4}{32} = 2,5$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

3.2. $T = \frac{\lambda x}{e} \Leftrightarrow Te = \lambda x \Leftrightarrow x = \frac{Te}{\lambda}$

4.1. $A = \pi \times (\sqrt{2})^2 = 2\pi$
 $A = 2\pi \text{ cm}$

4.2. $A = \pi r^2 \Leftrightarrow r^2 = \frac{A}{\pi}$

Como $r > 0$, temos $r = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$.

$r = \sqrt{\frac{4\pi}{\pi}} = \sqrt{4} = 2$

$r = 2 \text{ cm}$

5.1. $x^2 - a^2 = 0 \Leftrightarrow (x-a)(x+a) = 0 \Leftrightarrow x-a=0 \vee x+a=0$
 $\Leftrightarrow x=a \vee x=-a$

A equação tem duas soluções porque $a \neq 0$

5.2. $(x-a)^2 = 0 \Leftrightarrow x-a=0 \Leftrightarrow x=a$

A equação tem uma solução.

5.3. $x+y=1 \Leftrightarrow y=-x+1$

A equação tem uma infinidade de soluções.

6. A reta representada passa nos pontos $(0, 2)$ e $(1, 0)$

$y = ax + b$; $b = 2$; $a = \frac{0-2}{1-0} = -2$

$y = -2x + 2 \Leftrightarrow y + 2x = 2 \Leftrightarrow \frac{y+2x}{2} = 1$

Resposta: (B)

4. $(x, y) = (-1, 2)$

(A) $\begin{cases} -1+2=1 & \text{(V)} \\ -2-2=0 & \text{(F)} \end{cases}$

(B) $\begin{cases} \frac{-1+1}{3} = \frac{2-2}{2} \Leftrightarrow \begin{cases} 0=0 & \text{(V)} \\ -6=2 & \text{(F)} \end{cases} \\ 2(-1-2)=2 \end{cases}$

(C) $\begin{cases} -3+2=1 & \text{(F)} \\ -1-\frac{2}{2}=0 \end{cases}$

(D) $\begin{cases} \frac{-1-1}{2} = \frac{2-5}{3} \Leftrightarrow \begin{cases} -1=-1 & \text{(V)} \\ -1-(2+1)=-4 & \text{(V)} \end{cases} \end{cases}$

Resposta: (D)

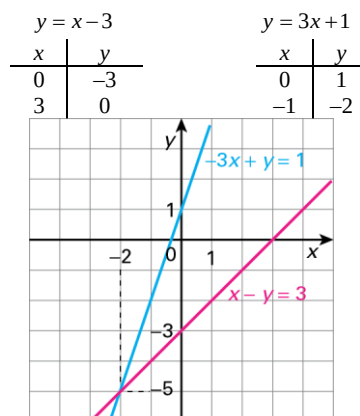
pág. 90

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

(A) $x=-3$ e $y=2$ $\begin{cases} -3+2=1 & \text{(V)} \\ 4=1+3 & \text{(V)} \end{cases}$

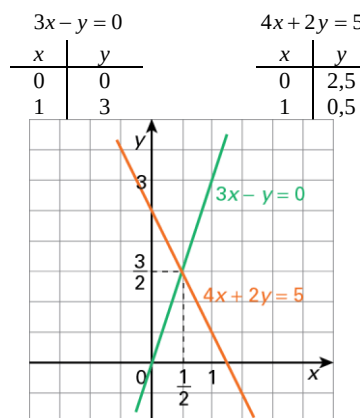
Resposta: (A)

6.1. $\begin{cases} x-y=3 \\ -3x+y=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=x-3 \\ y=3x+1 \end{cases}$



$S = \{(-2, -5)\}$

6.2. $\begin{cases} 3x-y=0 \\ 4x+2y=5 \end{cases}$



$S = \left\{ \left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2} \right) \right\}$

Ficha para praticar 34

pág. 89

1. $\begin{cases} x-2 = \frac{y}{2} \\ 2x-3y=10 \end{cases} \quad (x, y) = (3, 2)$

$\begin{cases} 3-2 = \frac{2}{2} & \text{(V)} \\ 6-6 = 10 & \text{(F)} \end{cases}$

$(3, 2)$ não é solução do sistema.

$(x, y) = \left(\frac{1}{2}, -3 \right)$

$\begin{cases} \frac{1}{2}-2 = \frac{-3}{2} \\ 2 \times \frac{1}{2} - 3 \times (-3) = 10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -\frac{3}{2} = -\frac{3}{2} & \text{(V)} \\ 1+9 = 10 & \text{(V)} \end{cases}$

$\left(\frac{1}{2}, -3 \right)$ é solução do sistema.

2. $\begin{cases} 2x+y=9 \\ 3x+6y=18 \end{cases}$

(A) $(3, 3)$ $\begin{cases} 6+3=9 & \text{(V)} \\ 9+18=18 & \text{(F)} \end{cases}$

(B) $(4, 1)$ $\begin{cases} 8+1=9 & \text{(V)} \\ 12+6=18 & \text{(V)} \end{cases}$

Resposta: (B)

3. $\begin{cases} 6x+y=a \\ -4x+y=b \end{cases}$; $(3, 1)$ é solução do sistema.

$\begin{cases} 18+1=a \\ -12+1=b \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a=19 \\ b=-11 \end{cases}$

Resposta: (A)

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

7.1. $y = -x + 5 \Leftrightarrow x + y = 5$

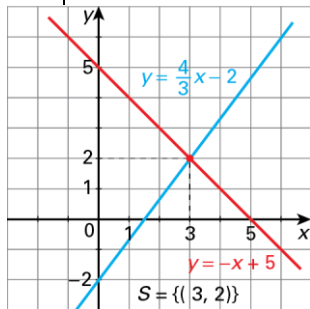
$5 + 0 = 5$; $0 + 5 = 5$; $0 + 0 \neq 5$; $1 + 4 = 5$; $2 + 3 = 5$;
 $-1 + 6 = 5$

São soluções da equação os pares:

$(5, 0)$, $(0, 5)$, $(1, 4)$, $(2, 3)$ e $(-1, 6)$

$y = \frac{4}{3}x - 2$

x	y
0	-2
3	2



$S = \{(3, 2)\}$

pág. 91

Ficha para praticar 35

1.1. $\begin{cases} 2x = 1 \\ 2x + y = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x = 1 \\ 1 + y = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{2} \\ y = 0 \end{cases}$

$(x, y) = \left(\frac{1}{2}, 0\right)$

1.2. $\begin{cases} x = y \\ -2x + 7y = -5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = y \\ -2y + 7y = -5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = y \\ 5y = -5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -1 \\ y = -1 \end{cases}$

$(x, y) = (-1, 1)$

1.3. $\begin{cases} 2x + 3y = 360 \\ 3x + 2y = 340 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -\frac{3}{2}y + 180 \\ 3 \times \left(-\frac{3}{2}y + 180\right) + 2y = 340 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} x = -\frac{3}{2}y + 180 \\ -\frac{9}{2}y + 540 + 2y = 340 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -\frac{3}{2}y + 180 \\ -\frac{5}{2}y = -200 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} x = -\frac{3}{2}y + 180 \\ -5y = -400 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -\frac{3}{2} \times 80 + 180 \\ y = 80 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 60 \\ y = 80 \end{cases}$

$(x, y) = (60, 80)$

1.4. $\begin{cases} x - 5 = 5(y - 5) \\ x + 10 = 2,5(y + 10) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 5y - 25 + 5 \\ 5y - 20 + 10 = 2,5y + 25 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 5y - 20 \\ 2,5y = 35 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 5 \times 14 - 20 \\ y = 14 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 50 \\ y = 14 \end{cases}$

$(x, y) = (50, 14)$

1.5. $\begin{cases} 2x + 2y = 36 \\ \frac{x}{2} + \frac{y-6}{3} = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2y = 36 - 2x \\ 3x + 2y - 12 = 30 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 18 - x \\ 3x + 36 - 2x = 42 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 18 - x \\ x = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 12 \\ x = 6 \end{cases}$

$(x, y) = (6, 12)$

1.6. $\begin{cases} x + y = 6 \\ 0,15x + 0,4y = 1,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 6 - x \\ 0,15x + 0,4(6 - x) = 1,5 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 6 - x \\ 0,15x + 2,4 - 0,4x = 1,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 6 - x \\ -0,25x = -0,9 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 6 - x \\ x = \frac{0,9}{0,25} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2,4 \\ x = 3,6 \end{cases}$

$(x, y) = (3,6 ; 2,4)$

1.7. $\begin{cases} x + y = 4 \\ \frac{x+y}{3} + 3 = y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 4 - y \\ x + y + 9 = 3y \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 4 - y \\ 4 - y + y + 9 = 3y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 4 - y \\ y = \frac{13}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -\frac{1}{3} \\ y = \frac{13}{3} \end{cases}$

$(x, y) = \left(-\frac{1}{3}, \frac{13}{3}\right)$

1.8. $\begin{cases} 2(x + y) = 2 - x \\ 3 + \frac{x+y}{2} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x + 2y = 2 - x \\ 6 + x + y = 0 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} 3x + 2(-x - 6) = 2 \\ y = -x - 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x - 2x - 12 = 2 \\ y = -x - 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 14 \\ y = -20 \end{cases}$

$(x, y) = (14, -20)$

1.9. $\begin{cases} 2 - \frac{x+y}{2} = 4 \\ -2(x - y) = 2y + 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4 - x - y = 8 \\ -2x + 2y = 2y + 2 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} 4 + 1 - y = 8 \\ x = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -3 \\ x = -1 \end{cases}$

$(x, y) = (-1, -3)$

1.10. $\begin{cases} \frac{x-y}{2} - \frac{x+y}{6} = -1 \\ 1 - \frac{x-y}{2} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x - 3y - x - y = -6 \\ 2 - x + y = 0 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} 2x - 4y = -6 \\ x = 2 + y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x - 2y = -3 \\ x = 2 + y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2 + y - 2y = -3 \\ x = 2 + y \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} -y = -5 \\ x = 2 + y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 5 \\ x = 7 \end{cases}$

$(x, y) = (7, 5)$

1.11. $\begin{cases} y = 2x + 4 \\ y = -\frac{1}{3}x + \frac{5}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x + 4 \\ 2x + 4 = -\frac{1}{3}x + \frac{5}{3} \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x + 4 \\ 6x + 12 = -x + 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x + 4 \\ 7x = -7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2 \\ x = -1 \end{cases}$

$(x, y) = (-1, 2)$

1.12. $\begin{cases} x + 4y = 0 \\ \frac{-x+y}{3} = y + 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -4y \\ 4y + y = 3y + 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -4y \\ 2y = 6 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} x = -12 \\ y = 3 \end{cases}$

$(x, y) = (-12, 3)$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

$$1.13. \begin{cases} \frac{x}{2} + y = 4 \\ 3\left(x + \frac{4}{3}y - 6\right) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + 2y = 8 \\ 3x + 4y - 18 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 8 - 2y \\ 24 - 6y + 4y - 18 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 8 - 2y \\ -2y = -6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases}$$

$$(x, y) = (2, 3)$$

$$1.14. \begin{cases} \frac{x}{3} - y = -11 \\ 3x + 2y = -11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3y - 33 \\ 9y - 99 + 2y = -11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3y - 33 \\ 11y = 88 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -9 \\ y = 8 \end{cases}$$

$$(x, y) = (-9, 8)$$

$$1.15. \begin{cases} 3x - 2y = -2 \\ \frac{x+y}{2} = -\frac{3}{4} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x - 2y = -2 \\ 2x + 2y = -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2y = 3x + 2 \\ 2x + 3x + 2 = -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = \frac{3x+2}{2} \\ 5x = -5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -\frac{1}{2} \\ x = -1 \end{cases}$$

$$(x, y) = \left(-1, -\frac{1}{2}\right)$$

$$1.16. \begin{cases} x + y = 0,1 \\ 2\left(x + \frac{y}{2}\right) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 0,1 - x \\ 2x + y = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 0,1 - x \\ 2x + 0,1 - x = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 0,2 \\ x = -0,1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = \frac{1}{5} \\ x = -\frac{1}{10} \end{cases}$$

$$(x, y) = \left(-\frac{1}{10}, \frac{1}{5}\right)$$

$$1.17. \begin{cases} 1 - \frac{x-y}{2} - 2(x+y) = 8 \\ x + y = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 1 - \frac{2-y-y}{2} - 2 \times 2 = 8 \\ x = 2 - y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 1 - 1 + y = 12 \\ x = 2 - y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 12 \\ x = -10 \end{cases}$$

$$(x, y) = (-10, 12)$$

$$1.18. \begin{cases} 2x - \frac{x+2y}{3} = -\frac{1}{2} \\ 8x - 4y = -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 12x - 2x - 4y = -3 \\ 8x - 4y = -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 10x - 4y = -3 \\ 8x - 4y = -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4y = 10x + 3 \\ 8x - 10x - 3 = -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4y = 10x + 3 \\ -2x = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = \frac{3}{4} \\ x = 0 \end{cases}$$

$$(x, y) = \left(0, \frac{3}{4}\right)$$

pág. 92

2. A reta s , de equação $y = ax + b$ passa nos pontos de coordenadas $(0, 3)$ e $(3, 0)$.
 $b = 3$; $a = \frac{0-3}{3-0} = -1$; $s: y = -x + 3$
 A reta r , de equação $y = ax + b$ passa nos pontos de coordenadas $(0, -2)$ e $(1, 0)$.

$$b = -2$$
; $a = \frac{0+2}{1-0} = 2$; $r: y = 2x - 2$

$$\begin{cases} y = -x + 3 \\ y = 2x - 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x - 2 = -x + 3 \\ y = 2x - 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x = 5 \\ y = 2x - 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{5}{3} \\ y = \frac{10}{3} - 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{5}{3} \\ y = \frac{4}{3} \end{cases}$$

$$P\left(\frac{5}{3}, \frac{4}{3}\right)$$

- 3.1. O Luís obteve um sistema equivalente porque, na 2ª equação, substituiu $5x$ por $20 + 2y$ dado que, pela 1ª equação, $5x = 20 + 2y$.

$$3.2. \begin{cases} 5x = 20 + 2y \\ 5x = 32 - 4y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 5x = 20 + 2y \\ 20 + 2y = 32 - 4y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 5x = 20 + 2y \\ 6y = 12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 5x = 20 + 4 \\ y = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{24}{5} \\ y = 2 \end{cases}$$

- 4.1. O gráfico está contido numa reta que passa nos pontos de coordenadas $(0, 50)$ e $(3, 350)$.

$$d = at + b$$
; $b = 50$

$$a = \frac{350-50}{3-0} = \frac{300}{3} = 100$$

$$d = 100t + 50$$

- 4.2. a) $t = 0$
 $d = -110 \times 0 + 365 = 365$
 O Rui estava a 365 km de casa

b)

$$\begin{cases} d = 100t + 50 \\ d = -110t + 365 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d = 100t + 50 \\ 100t + 50 = -110t + 365 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d = 100t + 50 \\ 210t = 315 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d = 100 \times 1,5 + 50 \\ t = 1,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} d = 200 \\ t = 1,5 \end{cases}$$

Ficha para praticar 36

pág. 93

- 1.1. Sistema impossível
 1.2. Sistema possível indeterminado
 1.3. Sistema possível indeterminado

$$1.4. \begin{cases} x + y = 1 \\ 2x - y = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + 2x = 1 \\ y = 2x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x = 1 \\ y = 2x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{3} \\ y = \frac{2}{3} \end{cases}$$

Sistema possível determinado

- 2.1. a) $\begin{cases} y = 2x + 8 \\ y = 2x \end{cases}$ b) Por exemplo, $\begin{cases} y = 2x \\ y = 2x \end{cases}$
 c) Por exemplo, $\begin{cases} y = -3x - 2 \\ y = 2x + 8 \end{cases}$

$$2.2. S = \{(-2, 4)\}$$

- 3.1. $\begin{cases} y = -x + 3 \\ y = -x + 1 \end{cases}$ 3.2. Por exemplo, $\begin{cases} y = x - 1 \\ y = x - 1 \end{cases}$.
 3.3. $\begin{cases} y = x - 1 \\ y = -x + 3 \end{cases}$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

pág. 94

4.1. Por exemplo: x

$$\begin{cases} x+y=1 \\ 3x+3y=x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=1-x \\ 2x+3(1-x)=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=1-x \\ 2x-3x=-3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=1-x \\ -x=-3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=1-2 \\ x=3 \end{cases}$$

$$S = \{(3, -2)\}$$

4.2. Por exemplo: 1

$$\begin{cases} x+y=1 \\ 3x+3y=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=1-y \\ 3(1-y)+3y=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=1-y \\ 3-3y+3y=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=1-y \\ 0y=-2 \end{cases}$$

Sistema impossível

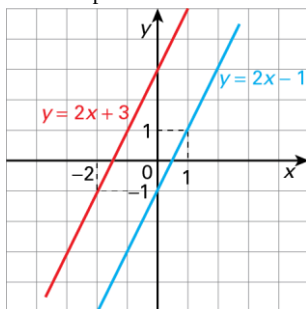
$$4.3. \begin{cases} x+y=1 \\ 3x+3y=3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=1-y \\ 3-3y+3y=3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=1-y \\ 0y=0 \end{cases}$$

Sistema possível indeterminado

5. As retas de equações $y = 2x + 3$ e $y = f(x)$ interseitam-se num único ponto dado que têm declives diferentes (o gráfico de f tem declive negativo).

Resposta: (A)

6. Por exemplo:



$$7.1. \begin{cases} x+2y=3(x-y)+1 \\ 2x-5y=2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+2y-3x+3y=1 \\ 2x-5y=2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -2x+5y=1 \\ 2x-5y=2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -2x+5y=1 \\ 5y-1-5y=2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -2x+5y=1 \\ 0y=3 \end{cases}$$

Sistema impossível

$$7.2. \begin{cases} 3(x-1)=\frac{y}{2} \\ 2x-\frac{6+y}{3}=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x-3=\frac{y}{2} \\ 6x-6-y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6x-6=6x-6 \\ y=6x-6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 0x=0 \\ y=6x-6 \end{cases}$$

Sistema indeterminado

$$7.3. \begin{cases} x-\frac{1}{2}y=1 \\ \frac{1}{6}-\frac{x+y}{2}=\frac{-1-2y}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x-y=2 \\ 1-3x-3y=-2-4y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x-y=2 \\ -3x+2x-2=-3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x-y=2 \\ -x=-1 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y=2x-2 \\ -3x+y=-3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=2x-2 \\ -3x+2x-2=-3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=2x-2 \\ -x=-1 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y=2x-2 \\ -x=-1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=0 \\ x=1 \end{cases}$$

$$S = \{(1, 0)\}$$

$$7.4. \begin{cases} -2(x+y)=\frac{x-y}{3} \\ -2x+\frac{x-y}{4}=y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -2x-2y=\frac{x-y}{3} \\ -8x+x-y=4y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -6x-6y=x-y \\ -7x-5y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -7x-5y=0 \\ -7x-5y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 5y-5y=0 \\ -7x=5y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 0y=0 \\ -7x=5y \end{cases}$$

Sistema possível e indeterminado

pág. 95

Ficha para praticar 37

$$1.1. \begin{cases} x+y=40 \\ x-y=14 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y+14+y=40 \\ x=y+14 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2y=26 \\ x=y+14 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=13 \\ x=27 \end{cases}$$

Os números são 13 e 27.

$$1.2. \begin{cases} x+y=36 \\ y=2x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+2x=36 \\ y=2x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x=36 \\ y=2x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=12 \\ y=24 \end{cases}$$

Os números são 12 e 24.

$$2.1. \begin{cases} 6y+2x=7y \\ 3x+1=y+6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -y+2x=0 \\ y=3x-5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -3x+5+2x=0 \\ y=3x-5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -x=-5 \\ y=3x-5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=5 \\ y=10 \end{cases}$$

 $x = 5$ e $y = 10$

$$2.2. \begin{cases} 2y+4=6x \\ 6x+2(x+y)+(2y+4)=56 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=3x-2 \\ 6x+2x+2y+2x=52 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=3x-2 \\ 8x+4y=52 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=3x-2 \\ 8x+4(3x-2)=52 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=3x-2 \\ 8x+12x-8=52 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=3x-2 \\ 20x=60 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=7 \\ x=3 \end{cases}$$

 $x = 3$ e $y = 7$

$$2.3. \begin{cases} 3y-9=2x \\ y+5=2x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3y-9=y+5 \\ y+5=2x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2y=14 \\ y+5=2x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=7 \\ 7+5=2x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=7 \\ 2x=12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=7 \\ x=6 \end{cases}$$

 $x = 6$ e $y = 7$

$$2.4. \begin{cases} y+30+y-30+2x=180 \\ 2x=2(y-30) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2y+2x=180 \\ x=y-30 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y+x=90 \\ x=y-30 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y+y-30=90 \\ x=y-30 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2y=120 \\ x=y-30 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=60 \\ x=30 \end{cases}$$

 $x = 30$ e $y = 60$

3. Seja:

x o número de viagens em que transportou 15 pessoas
 y o número de viagens em que transportou 25 pessoas.

$$\begin{cases} x+y=26 \\ 15x+25y=550 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=26-y \\ 15(26-y)+25y=550 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=26-y \\ 390-15y+25y=550 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=26-y \\ 10y=160 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=10 \\ y=16 \end{cases}$$

Transportou 15 pessoas em 10 viagens.

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

5. Seja:

x o número de bilhetes de 10 €
 y o número de bilhetes de 15 €

pág. 96

$$\begin{cases} x + y = 10\,000 \\ 10x + 15y = 110\,000 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 10\,000 - y \\ 10(10\,000 - y) + 15y = 110\,000 \end{cases} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1000 - y \\ 100\,000 - 10y + 15y = 110\,000 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 10\,000 - y \\ 5y = 10\,000 \end{cases} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \begin{cases} x = 10\,000 - y \\ y = 2000 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 8000 \\ y = 2000 \end{cases}$$

Foram vendidos 8000 bilhetes para estudantes.

6. Cada vaso pequeno: x euros

Cada vaso maior: y euros

$$\begin{cases} 3x + 2y = 19 \\ 5x + 5y = 40 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x - 2x + 16 = 19 \\ y = -x + 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = 5 \end{cases}$$

Um vaso pequeno custa 3 €.

$$\begin{cases} c - l = 20 \\ 2x + 2l = 160 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c = l + 20 \\ l + 20 + l = 80 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c = l + 20 \\ 2l = 60 \end{cases} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \begin{cases} c = l + 20 \\ l = 30 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} c = 50 \\ l = 30 \end{cases}$$

$$A = (50 \times 30) \text{ m}^2 = 1500 \text{ m}^2$$

$$8. \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 = \overline{BC}^2$$

$$\overline{AB}^2 + 6^2 = (2\sqrt{34})^2 \Leftrightarrow \overline{AB}^2 = 136 - 36 \Leftrightarrow \overline{AB}^2 = 100$$

Como $\overline{AB} > 0$, $\overline{AB} = \sqrt{100} \text{ cm} = 10 \text{ cm}$.

Seja $\overline{RQ} = x$ e $\overline{QP} = y$, então $\overline{RC} = 6 - y$.

Os triângulos RQC e ABC são semelhantes pelo critério AA (são triângulos retângulos com um ângulo agudo comum).

Logo, $\frac{\overline{RC}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{RQ}}{\overline{AB}}$, ou seja,

$$\frac{6 - y}{6} = \frac{x}{10}.$$

Por outro lado, $2x + 2y = 18$

Temos, portanto:

$$\begin{cases} \frac{6 - y}{6} = \frac{x}{10} \\ 2x + 2y = 18 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{30 - 5y}{30} = \frac{x}{3} \\ x + y = 9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 30 - 5(9 - x) = 3x \\ y = 9 - x \end{cases} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \begin{cases} 30 - 45 + 5x = 3x \\ y = 9 - x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x = 15 \\ y = 9 - x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 7,5 \\ y = 1,5 \end{cases}$$

Portanto, a área do retângulo $[APQR]$ é $(7,5 \times 1,5) \text{ cm}^2 = 11,25 \text{ cm}^2$

pág. 97

Ficha de teste 11

$$1.1. V = \frac{1}{3} \pi \times 5^2 \times 15 = 125\pi$$

$$V = 125\pi \text{ cm}^3$$

$$1.2. V = \frac{1}{3} \pi r^2 h \Leftrightarrow 3V = \pi r^2 h \Leftrightarrow r^2 = \frac{3V}{\pi h}$$

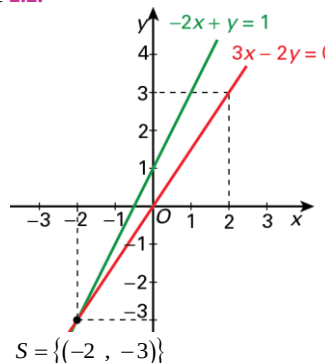
Como $r > 0$, temos

$$r = \sqrt{\frac{3V}{\pi h}}$$

$$1.3. r = \sqrt{\frac{3 \times 27}{\pi \times \pi}} = \sqrt{\frac{3^4}{\pi^2}} = \sqrt{\frac{9^2}{\pi^2}} = \frac{9}{\pi}$$

$$r = \frac{9}{\pi} \text{ cm}$$

2.1. e 2.2.



3. Resposta: (C)

pág. 98

$$4. \begin{cases} 2x - (3 - y) = 5 \\ 2x + \frac{3y}{2} = 9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x + y = 8 \\ 4x + 3y = 18 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 8 - 2x \\ 4x + 3(8 - 2x) = 18 \end{cases} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \begin{cases} y = 8 - 2x \\ 4x + 24 - 6x = 18 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 8 - 2x \\ -2x = -6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2 \\ x = 3 \end{cases}$$

$$S = \{(3, 2)\} \text{ . Sistema possível determinado}$$

$$5.1. \begin{cases} x + y = 17 \\ 0,2x + 0,5y = 5,5 \end{cases} \quad \text{Resposta: (B)}$$

$$5.2. \begin{cases} x + y = 17 \\ 0,2x + 0,5y = 5,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 17 - x \\ 0,2x + 0,5(17 - x) = 5,5 \end{cases} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \begin{cases} y = 17 - x \\ 0,2x + 8,5 - 0,5x = 5,5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 17 - x \\ -0,3x = -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2 \\ x = 10 \end{cases}$$

A Marta tem 10 moedas de 20 centavos e 7 moedas de 50 centavos.

$$6.1. 300 \times 7 + 100 \times 15 = 3600 < 4500$$

Portanto, não podem ter assistido ao espetáculo 300 crianças e 100 adultos.

$$6.2. \begin{cases} 15x + 7y = 4500 \\ y = 3x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 15x + 7 \times 3x = 4500 \\ y = 3x \end{cases} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \begin{cases} 15x + 21x = 4500 \\ y = 3x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 36x = 4500 \\ y = 3x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 125 \\ y = 375 \end{cases}$$

Assistiram ao espetáculo 125 adultos e 375 crianças.

7. x : número de cromos do João

y : número de cromos do Alexandre

$$\begin{cases} x + y = 560 \\ x - \frac{1}{9}x = y + \frac{1}{9}x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 560 - x \\ x - \frac{2}{9}x = 560 - x \end{cases} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow \begin{cases} y = 560 - x \\ 9x - 2x = 5040 - 9x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 560 - x \\ 16x = 5040 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 245 \\ x = 315 \end{cases}$$

O João tinha 315 cromos e o Alexandre tinha 245 cromos.

Ficha de teste 12

pág. 99

$$1. C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

$$1.1. C = \frac{5}{9}(86 - 32) = \frac{5}{9} \times 54 = 30 ; 86^\circ \text{F} = 30^\circ \text{C}$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

1.2. $C = \frac{5}{9}(F - 32) \Leftrightarrow 9C = 5F - 160 \Leftrightarrow 5F = 9C + 160 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow F = \frac{9}{5}C + 32$

1.3. $F = \frac{9}{5} \times 1538 + 32 = 2768,4 + 32 = 2800,4$
 $1538^\circ\text{C} = 2480,4^\circ\text{F}$

1.4. $F = \frac{9}{5} \times 0 + 32$
 $0^\circ\text{C} = 32^\circ\text{F}$

2. Resposta: (D)

3. (A) $\begin{cases} 1-0=1 \\ 3 \times 1=0 \end{cases} \quad \begin{matrix} \text{(V)} \\ \text{(F)} \end{matrix} \quad \text{(B)} \begin{cases} 1+0=1 \\ 3 \times 1 + \frac{5 \times 0}{2} = 3 \end{cases} \quad \begin{matrix} \text{(V)} \\ \text{(V)} \end{matrix}$

Resposta: (B)

4. $f(x) = ax + b$
 $(1, 8)$ e $(4, 0)$ são pontos do gráfico de f

$a = \frac{0-8}{4-1} = -\frac{8}{3}$

$f(x) = -\frac{8}{3}x + b; f(4) = 0$

$-\frac{8}{3} \times 4 + b = 0 \Leftrightarrow b = \frac{32}{3}$

$f(x) = y = -\frac{8}{3}x + \frac{32}{3}$

$f(x) = y = -\frac{8}{3}x + \frac{32}{3}$

$\begin{cases} 3x - (2 - y) = 5 \\ y = -\frac{8}{3}x + \frac{32}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -3x + 7 \\ -3x + 7 = -\frac{8}{3}x + \frac{32}{3} \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} y = -3x + 7 \\ -9x + 21 = -8x + 32 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -3x + 7 \\ -x = 11 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} y = -3 \times (-11) + 7 \\ x = -11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 40 \\ x = -11 \end{cases}$

$S = \{(-11, 40)\}$

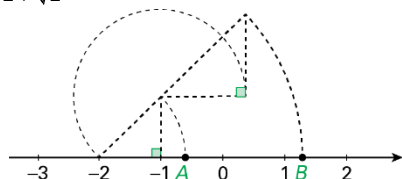
5. $\sqrt{\frac{1}{16}} = \frac{1}{4}; \sqrt{3, (9)} = \sqrt{4} = 2; \frac{\sqrt{\pi^2}}{\pi} = \frac{\pi}{\pi} = 1$

Resposta: (D)

6.1. Abcissa A: $x^2 = 1^2 + 1^2$
 $x^2 = 2$

Como $x > 0$, $x = \sqrt{2}$

A: $-2 + \sqrt{2}$



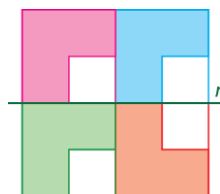
6.2. Abcissa B: $x^2 = (\sqrt{2})^2 + (\sqrt{2})^2$
 $x^2 = 4$

Como $x > 0$, $x = \sqrt{4} = 2$

$-2 + \sqrt{2} + 2 = \sqrt{2}$

B: $\sqrt{2}$

7.1.



7.2. $T_{BA}(IV) = I$

8. $1,53 \times 10^7 - 9,48 \times 10^6 = 15,3 \times 10^6 - 9,48 \times 10^6 =$
 $= (15,53 - 9,48) \times 10^6 = 5,82 \times 10^6$
 Portanto, a distância mínima é de $5,82 \times 10^6$ m

9.1. $\frac{x^2 - 1}{3} = 1 - x \Leftrightarrow (x - 1)(x + 1) = 3(1 - x) \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow (x - 1)(x + 1) - 3(1 - x) = 0 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow (x - 1)(x + 1) + 3(x - 1) = 0 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow (x - 1)[(x + 1) + 3] = 0 \Leftrightarrow (x - 1)(x + 4) = 0$

9.2. $(x - 1)(x + 4) = 0 \Leftrightarrow x - 1 = 0 \vee x + 4 = 0 \Leftrightarrow x = 1 \vee x = -4$
 $S = \{-4, 1\}$

Ficha para praticar 38

pág. 101

1.1. Dados ordenados: 1 1 1 2 2 2 3 5 5 6 6
 $n = 11$

Ordem de referência: $\frac{11+1}{2} = 6$

$Q_2 = 2$

Q_1 é a mediana dos dados: 1 1 1 2 2

$Q_1 = 1$

Q_3 é a mediana dos dados: 3 5 5 6 6

$Q_3 = 5$

Logo, $Q_1 = 1$, $Q_2 = 2$ e $Q_3 = 5$

1.2. Dados ordenados:

1 1 3 3 7 7 9 9 10 10 11 11 13
 $n = 13$

Ordem de referência: $\frac{13+1}{2} = 7$

$Q_2 = 9$

Q_1 é a mediana dos dados: 1 1 3 3 7 7

$Q_1 = \frac{3+3}{2} = 3$

Q_3 é a mediana dos dados: 9 10 10 11 11 13

$Q_3 = \frac{10+11}{2} = 10,5$

Logo, $Q_1 = 3$, $Q_2 = 9$ e $Q_3 = 10,5$

1.3. Dados ordenados:

1 1 2 3 5 5 9 10 10 11 16 16
 $n = 12$

Ordem de referência: $\frac{12}{2} = 6$

$Q_2 = \frac{5+9}{2} = 7$

Q_1 é a mediana dos dados: 1 1 2 3 5 5

$Q_1 = \frac{2+3}{2} = 2,5$

Q_3 é a mediana dos dados: 9 10 10 11 16 16

$Q_3 = \frac{10+11}{2} = 10,5$

Logo, $Q_1 = 2,5$, $Q_2 = 7$ e $Q_3 = 10,5$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

1.4. Dados ordenados:

1 2 3 3 5 6 **7 7** 7 10 10 11 11 12
 $n = 14$

Ordem de referência: $\frac{14}{2} = 7$

$$Q_2 = \frac{7+7}{2} = 7$$

Q_1 é a mediana dos dados: 1 2 3 **3** 5 6 7
 $Q_1 = 3$

Q_3 é a mediana dos dados: 7 7 10 **10** 11 11 12
 $Q_3 = 10$

Logo, $Q_1 = 3$, $Q_2 = 7$ e $Q_3 = 10$

2. $n = 12 + 5 + 5 + 2 = 24$

Ordem de referência: $\frac{24}{2} = 12$

2.1. Q_2 é a média dos dados de ordem 12 e 13 do conjunto de dados ordenados.

$$Q_2 = \frac{12+13}{2} = 12,5$$

$$\tilde{x} = Q_2 = 12,5$$

2.2. Q_1 é a mediana dos primeiros 12 dados do conjunto de dados ordenados, ou seja, Q_1 é a média dos dados de ordem 6 e 7.

$$Q_2 = \frac{12+12}{2} = 12$$

2.3. O terceiro quartil é a mediana dos últimos 12 dados (média dos dados de ordem 18 e 19).

$$Q_3 = \frac{14+14}{2} = 14$$

3. Num conjunto de dados numéricos, a percentagem de dados não superiores ao terceiro quartil é pelo menos 75%.

Resposta: (C)

pág. 102

4.1.

Níveis	Frequência absoluta		
	8º A	8º B	8º C
1	1	0	1
2	7	5	12
3	11	10	21
4	8	7	15
5	3	3	6
$n =$	30	25	55

8.º A: $n = 30$

Ordem de referência: $\frac{30}{2} = 15$

Q_2 é a média dos elementos de ordem 15 e 16

$$Q_2 = \frac{3+3}{2} = 3$$

Q_1 é a mediana dos dados até à ordem 15

$$\frac{15+1}{2} = 8; Q_1 \text{ é o dado de ordem } 8$$

$$Q_1 = 2$$

Q_2 é a mediana dos últimos 15 dados, ou seja, é o dado de ordem 23.

$$Q_3 = 4$$

8.º B: $n = 25$

Ordem de referência: $\frac{25+1}{2} = 13$

Q_2 é o dado de ordem 13

$$Q_2 = 3$$

Q_1 é a mediana dos dados até à ordem 12

Como $\frac{12}{2} = 6$, Q_1 é a média dos dados de ordem 6 e 7.

$$Q_1 = \frac{3+3}{2} = 3$$

Q_3 é a mediana dos dados de ordem superior a 13. É a média dos dados de ordem 19 e 20.

$$Q_3 = \frac{4+4}{2} = 4$$

Temos, então:

Turma A: $Q_1 = 2$, $Q_2 = 3$ e $Q_3 = 4$

Turma B: $Q_1 = 3$, $Q_2 = 3$ e $Q_3 = 4$

4.2. $n = 55$

Ordem de referência: $\frac{55+1}{2} = 28$

Q_2 é o dado de ordem 28

$$Q_2 = 3$$

Q_1 é a mediana dos dados primeiros 27 dados da sequência

ordenada. Q_1 é o dado de ordem 14 pois $\frac{27+1}{2} = 14$

$$Q_1 = 3$$

Q_3 é a mediana dos dados de ordens 29 a 55, ou seja, dos últimos 27 dados. É o dado de ordem 42 ($28 + 14 = 42$)

$$Q_3 = 4$$

Portanto, $Q_1 = 3$, $Q_2 = 3$ e $Q_3 = 4$

4.3. $Q_1 = 2$

Há apenas um aluno com nível inferior a Q_1 .

Há 29 alunos com nível não inferior a Q_1 .

N.º de alunos Percentagem

30 100

$$29 \quad x \quad x = \frac{29 \times 100}{30} = 96,7$$

96,7% têm nível não inferior a Q_1

4.4. $Q_3 = 4$

$$25 - 3 = 22$$

22 alunos com nível não superior a Q_3 .

N.º de alunos Percentagem

25 100

$$22 \quad x \quad x = \frac{22 \times 100}{30} = 88$$

88% dos alunos têm nível não superior a Q_3 .

5. São 20 dados

$$\bullet \frac{22}{2} = 10$$

A mediana é a média dos dados de ordens 10 e 11

• Q_1 é a mediana dos primeiros dez dados. Logo é a média dos dados de ordens 5 e 6.

• Q_3 é a mediana dos últimos dez dados. Logo é a média dos dados de ordens 15 e 16

Temos, então:

Desportivo do Arco

$$Q_1 = \frac{23+25}{2} = 24$$

$$Q_2 = \frac{32+33}{2} = 32,5$$

$$Q_3 = \frac{39+44}{2} = 41,5$$

Atlético Cabeceirense

$$Q_1 = \frac{25+25}{2} = 25$$

$$Q_2 = \frac{30+30}{2} = 30$$

$$Q_3 = \frac{31+37}{2} = 34$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

Ficha para praticar 39

pág. 103

1.1. Dados ordenados

8 8 9 9 10 10 10 12 11 12 12 12 12
 13 14 15 15 15 16 16 16 16 17 18 20

 $n = 26$

- Q_2 é a média dos dois elementos centrais

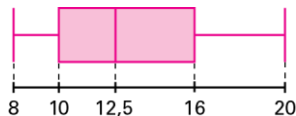
$$Q_2 = \frac{12+13}{2} = 12,5$$

- Q_1 é a mediana dos 13 primeiros elementos da sequência ordenada de dados. Q_1 é o elemento de ordem 7

$$Q_1 = 10$$

- Q_3 é a mediana dos últimos 13 elementos do conjunto de dados. Q_3 é o elemento de ordem 20.

$$Q_3 = 16$$



1.2. Dados ordenados

2 3 3 3 7 14 15 15 16 19 20 21 21
 21 24 30 30 30 35 36 42 42 43 43 47

 $n = 25$

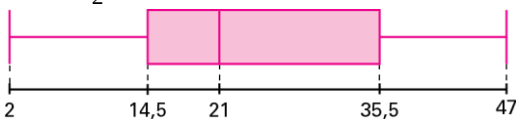
Q_2 é o elemento de ordem 13 $\left(\frac{25+1}{2} = 13\right)$; $Q_2 = 21$

Q_1 é a média dos elementos de ordens 6 e 7

$$Q_1 = \frac{14+15}{2} = 14,5$$

Q_3 é a média dos elementos de ordens 19 e 20.

$$Q_3 = \frac{35+36}{2} = 35,5$$

1.3. $n = 3 + 5 + 7 + 4 + 9 = 28$

Dados ordenados:

0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2
 2 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4

Q_2 = média dos elementos de ordens 14 e 15

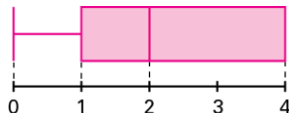
$$Q_2 = \frac{2+2}{2} = 2$$

Q_1 = média dos elementos de ordens 7 e 8

$$Q_1 = \frac{1+1}{2} = 1$$

Q_3 = média dos elementos de ordens 21 e 22

$$Q_3 = \frac{4+4}{2} = 4$$



$$2.1. \bar{x} = \frac{0 \times 1 + 1 \times 1 + 2 \times 5 + 3 \times 6 + 4 \times 8 + 5 \times 4 + 6 \times 4}{29} = \frac{105}{29} \approx 3,6$$

$$2.2. \frac{16}{29} \approx 55,2\%$$

$$2.3. n = 9; \frac{29+1}{2} = 15$$

A mediana é o elemento de ordem 15 da sequência ordenada dos dados.

$$\tilde{x} = 4$$

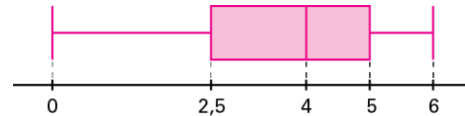
Logo, $\tilde{x} = 4 > \bar{x}$

2.4. Q_1 é a mediana dos primeiros 14 elementos. Logo é a média dos elementos de ordens 7 e 8

$$Q_1 = \frac{2+3}{2} = 2,5$$

Q_3 é a mediana dos últimos 14 elementos. Logo é a média dos elementos de ordens 22 e 23.

$$Q_3 = \frac{5+5}{2} = 5$$



$$2.5. 5 - 2,5 = 2,5$$

pág. 104

3. Dados ordenados:

9 15 16 16 16 17 17 19 25 35
 $n = 10$

3.1. a) $M_o = 1,6 \text{ €}$

$$b) \bar{x} = \frac{9+15+16+16+16+17+17+19+25+35}{10} =$$

$$= \frac{185}{10} = 18,5$$

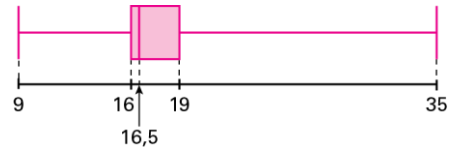
$$\bar{x} = 18,5 \text{ €}$$

$$c) \tilde{x} = \frac{16+17}{2} = 16,5$$

$$\tilde{x} = 16,5 \text{ €}$$

$$d) Q_1 = 16 \text{ € e } Q_3 = 19 \text{ €}$$

3.2.



4.1. Turma A:

Aluno mais novo: 12 anos ; aluno mais velho: 16 anos

Turma B:

Aluno mais novo: 12 anos ; aluno mais velho 17 anos

4.2. Turma A Turma B

$$a) Q_1 = 13$$

$$Q_1 = 13$$

$$b) Q_2 = 13,5$$

$$Q_2 = 14$$

$$c) Q_3 = 14$$

$$Q_3 = 15$$

$$d) Q_3 - Q_1 = 1$$

$$Q_3 - Q_1 = 2$$

4.3. Na turma B porque, nesta turma, $Q_3 = 15$

pág. 105

Ficha para praticar 40

1.1. a) $M_o = 25$ pontos

b) $\tilde{x}$ é a média dos elementos de ordens 10 e 11

$$\tilde{x} = \frac{24+25}{2} = 24,5$$

$$\tilde{x} = 24,5 \text{ pontos}$$

1.2. a) $M_o = 38$ pontos

$$b) \tilde{x} = \frac{28+28}{2} = 28$$

$$\tilde{x} = 28 \text{ pontos}$$

1.3. O Nuno ganhou 26 ou mais pontos em 7 dos 20 jogos.

$$\frac{7}{20} = 0,35 = 35\%$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

- 1.4. A afirmação do Rodrigo pode ser considerada correta pois obteve pelo menos 75% das pontuações entre 26 e 414 pontos enquanto que o Nuno obteve pelo menos 75% das pontuações entre 12 e 27.

Logo, a afirmação do Nuno é correta.

- 1.5. Nuno: $Q_1 = \frac{14+15}{2} = 14,5$; $Q_2 = 24,5$; $Q_3 = \frac{27+27}{2} = 27$

Rodrigo:

$$Q_1 = \frac{26+26}{2} = 26$$
; $Q_2 = \frac{28+28}{2} = 28$; $Q_3 = \frac{38+38}{2} = 38$

Portanto,

$$d = 12$$
; $a = 14,5$; $b = 24,5$; $e = 26$; $c = 27$;

$$f = 28$$
; $g = 40$

a) $a = 14,5$; $b = 24,5$; $c = 27$; $d = 12$; $g = 40$

b) $e = 26$; $f = 28$

2. Dados ordenados:

pág. 106

0 0 0 0 1 1 1 1 2 2
2 5 5 8 8 8 8 10 10 10

2.1. a) $\bar{x} = \frac{4 \times 1 + 3 \times 2 + 2 \times 5 + 4 \times 8 + 3 \times 10}{20} = \frac{82}{20} = 4,1$

$$\bar{x} = 4,10 \text{ €}$$

b) Há três moedas: 0 €, 1 € e 8 €

c) $\tilde{x} = \frac{2+2}{2} = 2$

$$\tilde{x} = 2 \text{ €}$$

d) $10 - 0 = 10$

$$\text{Amplitude: } 10 \text{ €}$$

e) $Q_1 = \frac{1+1}{2} = 1$

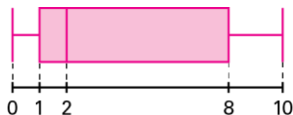
$$Q_1 = 1 \text{ €}$$

$$Q_3 = \frac{8+8}{2} = 8$$

$$Q_3 = 8 \text{ €}$$

f) $(8 - 1) \text{ €} = 7 \text{ €}$

2.2.



3.1. a) $(7 - 0) h = 7 h$

b) $(5 - 2) h = 3 h$

c) $\tilde{x} = 4 h$

3.2. a) $(8 - 1) h = 7 h$

b) $(7 - 2) h = 5 h$

c) $\tilde{x} = 5 h$

3.3. Pelo menos 25%

3.4. Pelo menos 75%

3.5. A afirmação não é necessariamente verdadeira.

O que se pode afirmar é que pelo menos 25% dos rapazes e pelo menos 25% das raparigas gastam entre cinco e sete horas no fim de semana a ver televisão.

Ficha de teste 13

pág. 107

1.1.

2 | 8
 3 | 0 1 1 2
 4 | 1 2 2 3 4 5 9
 5 | 0 5 5 6 6 8
 6 | 0 1

4 | 5 representa 45 anos

1.2. $n = 20$

- a) A mediana é a média dos elementos de ordem 10 e 11 da sequência de dados ordenados.

$$\tilde{x} = \frac{44+45}{2} = 44,5$$

$$\tilde{x} = 44,5 \text{ anos}$$

- b) Q_1 é a mediana dos dez primeiros elementos da sequência dos dados ordenados. É a média dos elementos de ordens 5 e 6.

$$Q_1 = \frac{32+41}{2} = 36,5$$

$$Q_1 = 36,5 \text{ anos}$$

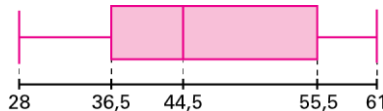
- c) Q_3 é a mediana dos últimos dez elementos da sequência de dados. É a média dos elementos de ordens 15 e 16.

$$Q_3 = \frac{55+56}{2} = 55,5$$

$$Q_3 = 55,5 \text{ anos}$$

- d) $Q_3 - Q_1 = (55,5 - 36,5) \text{ anos} = 19 \text{ anos}$

1.3.



2. Dados ordenados:

1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 6 7

2.1. $n = 15$

$$\bar{x} = \frac{5 \times 1 + 6 \times 2 + 2 \times 3 + 6 \times 7}{15} = \frac{36}{15} = 2,4$$

$$Q_1 = 1$$

$$\tilde{x} = Q_2 = 2$$

$$Q_3 = 3$$

$$M_o = 2$$

Resposta: (B)

2.2. $2,5 \times 30 = 75$

$$75 - 36 = 39$$

$$\text{Devia dar } 39 \text{ €}.$$

pág. 108

3.1. Gráfico A

Dados observados	Frequência absoluta	Frequência relativa
1	3	$\frac{3}{20} = 0,15 = 15\%$
2	3	$\frac{3}{20} = 0,15 = 15\%$
3	5	$\frac{5}{20} = 0,25 = 25\%$
4	6	$\frac{6}{20} = 0,3 = 30\%$
7	1	$\frac{1}{20} = 0,05 = 5\%$
8	2	$\frac{2}{20} = 0,1 = 10\%$
Total	20	$\frac{20}{20} = 1 = 100\%$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

Gráfico B

Dados observados	Frequência absoluta	Frequência relativa
1	1	$\frac{1}{20} = 0,05 = 5\%$
3	2	$\frac{2}{20} = 0,1 = 10\%$
4	4	$\frac{4}{20} = 0,2 = 20\%$
5	6	$\frac{6}{20} = 0,3 = 30\%$
6	4	$\frac{4}{20} = 0,2 = 20\%$
7	2	$\frac{2}{20} = 0,1 = 10\%$
8	1	$\frac{1}{20} = 0,05 = 5\%$
Total	20	$\frac{20}{20} = 1 = 100\%$

Gráfico C

Dados observados	Frequência absoluta	Frequência relativa
1	2	$\frac{2}{20} = 0,1 = 10\%$
4	2	$\frac{2}{20} = 0,1 = 10\%$
5	2	$\frac{2}{20} = 0,1 = 10\%$
6	3	$\frac{3}{20} = 0,15 = 15\%$
7	5	$\frac{5}{20} = 0,25 = 25\%$
8	6	$\frac{6}{20} = 0,3 = 30\%$
Total	20	$\frac{20}{20} = 1 = 100\%$

3.2. a 3.6. Gráfico A

$$\bullet 1 \times 3 + 2 \times 3 + 3 \times 5 + 4 \times 6 + 7 \times 1 + 8 \times 2 = 71$$

$$\bullet \bar{x} = \frac{71}{20} = 3,55$$

$$\bullet \tilde{x} = \frac{x_{10} + x_{11}}{2} = \frac{3+3}{2} = 3$$

$$\bullet M_o = 4$$

$$\bullet \text{Amplitude: } 8 - 1 = 7$$

$$\bullet Q_1 = \frac{x_5 + x_6}{2} = \frac{2+2}{2} = 2$$

$$Q_3 = \frac{x_{15} + x_{16}}{2} = \frac{4+4}{2} = 4$$

$$Q_3 - Q_1 = 4 - 2 = 2$$

Gráfico B

$$\bullet 1 \times 1 + 3 \times 2 + 4 \times 4 + 5 \times 6 + 6 \times 4 + 7 \times 2 + 8 \times 1 = 99$$

$$\bullet \bar{x} = \frac{99}{20} = 4,95$$

$$\bullet \tilde{x} = \frac{x_{10} + x_{11}}{2} = \frac{5+5}{2} = 5$$

$$\bullet M_o = 5$$

$$\bullet \text{Amplitude: } 8 - 1 = 7$$

$$\bullet Q_1 = \frac{x_5 + x_6}{2} = \frac{4+4}{2} = 4$$

$$Q_3 = \frac{x_{15} + x_{16}}{2} = \frac{6+6}{2} = 6$$

$$Q_3 - Q_1 = 6 - 4 = 2$$

Gráfico C

$$\bullet 1 \times 2 + 4 \times 2 + 5 \times 2 + 6 \times 3 + 7 \times 5 + 8 \times 6 = 121$$

$$\bullet \bar{x} = \frac{121}{20} = 6,05$$

$$\bullet \tilde{x} = \frac{x_{10} + x_{11}}{2} = \frac{7+7}{2} = 7$$

$$\bullet M_o = 8$$

$$\bullet \text{Amplitude: } 8 - 1 = 7$$

$$\bullet Q_1 = \frac{x_5 + x_6}{2} = \frac{5+5}{2} = 5$$

$$Q_3 = \frac{x_{15} + x_{16}}{2} = \frac{8+8}{2} = 8$$

$$Q_3 - Q_1 = 8 - 5 = 3$$

	Gráfico A	Gráfico B	Gráfico C
$\bar{x}$	3,55	4,95	6,05
$\tilde{x}$	3	5	7
M_o	4	5	8
Amplitude	7	7	7
$Q_3 - Q_1$	2	2	3

3.7. Gráfico A

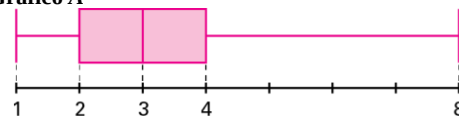


Gráfico B

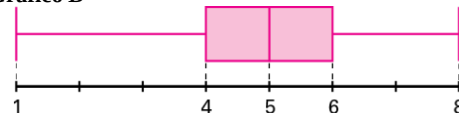
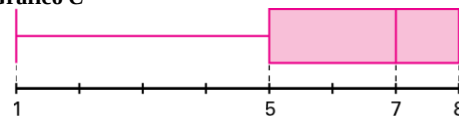


Gráfico C



Ficha de teste 14

pág. 109

1.1. $\bar{x} = 10$ 1.2. $15 - 8 = 7$ 1.3. $20 - 0 = 20$

2. $Q_3 - Q_2 = 4$

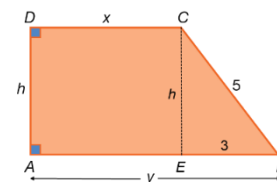
Resposta: (D)

3. $\overline{DC} = x$, $\overline{AB} = y$

$$\overline{EB} = y - x = 3 \text{ cm}$$

$$h^2 + 3^2 = 5^2 \Leftrightarrow h^2 = 16$$

$$\text{Como } h > 0, h = \sqrt{16} \text{ cm} = 4 \text{ cm}$$



3.1. $A = \frac{x+y}{2} \times h$

$$A = \frac{x+x+3}{2} \times 4$$

$$A = (2x+3) \times 2$$

$$A = 4x+6$$

3.2. $P = 22 \text{ cm}$

$$x+4+x+3+5 = 22 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 2x+12 = 22 \Leftrightarrow 2x = 10 \Leftrightarrow x = 5$$

$$A = (4 \times 5 + 6) \text{ cm}^2 = 26 \text{ cm}^2$$

PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO

pág. 110

$$4.1. (x+2)^2 - 3x - 6 = (x+2)^2 - 3(x+2) = \\ = (x+2)[(x+2)-3] = (x+2)(x-1)$$

$$4.2. (x+2)^2 = 3x+6 \Leftrightarrow (x+2)(x-1) = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x+2=0 \vee x-1=0 \Leftrightarrow x=-2 \vee x=1 \\ S = \{-2, 1\}$$

5.1. A reta r passa nos pontos $(-1, 0)$ e $(0, 2)$

$$\text{O seu declive é } a = \frac{2-0}{0+1} = 2$$

A reta de equação $y = 2x - 1$ é paralela à reta r .5.2. A reta s passa nos pontos de coordenadas $(-2, 1)$ e $(2, 0)$

$$s: y = ax + b$$

$$a = \frac{1-0}{-2-2} = -\frac{1}{4}$$

$$y = -\frac{1}{4}x + b$$

$$0 = -\frac{1}{4} \times 2 + b \Leftrightarrow b = \frac{1}{2}$$

$$s: y = -\frac{1}{4}x + \frac{1}{2}$$

$$\begin{cases} y = g(x) \\ x + 4y = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -\frac{1}{4}x + \frac{1}{2} \\ y = -\frac{1}{4}x + \frac{1}{2} \end{cases}$$

O sistema é possível indeterminado

5.3. Reta $r: y = 2x + 2$

$$\text{Reta } s: y = -\frac{1}{4}x + \frac{1}{2}$$

$$\begin{cases} y = 2x + 2 \\ y = -\frac{1}{4}x + \frac{1}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x + 2 \\ 2x + 2 = -\frac{1}{4}x + \frac{1}{2} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x + 2 \\ 8x + 8 = -x + 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x + 2 \\ 9x = -6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x + 2 \\ x = -\frac{6}{9} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = -\frac{4}{3} + \frac{6}{3} \\ x = -\frac{2}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = \frac{2}{3} \\ x = -\frac{2}{3} \end{cases}$$

$$(x, y) = \left(-\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right)$$

6. Abcissa de A

$$x^2 = 1^2 + 1^2 \Leftrightarrow x^2 = 2$$

$$\text{Como } x > 0 \quad x = \sqrt{2}$$

$$A: -3 + \sqrt{2}$$

Abcissa de B

$$x^2 = (\sqrt{2})^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Leftrightarrow x^2 = 2 + \frac{1}{4} \Leftrightarrow x^2 = \frac{9}{4}$$

$$\text{Como } x > 0 \quad x = \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3}{2}$$

$$B: -3 - \frac{3}{2} \quad \text{ou} \quad B: -\frac{9}{2}$$

Abcissa de D

$$1, (9) = 2$$

$$x^2 = 1^2 + 2^2 \Leftrightarrow x^2 = 5$$

$$\text{Como } x > 0 \quad x = \sqrt{5}$$

$$B: \sqrt{5}$$

Resposta: (B)

$$7. (T_{EI} \circ T_{GC})([ABF]) = T_{EI} \circ T_{GC}([ABF]) = T_{EI+IE}([ABF]) = \\ = T_O([ABF]) = [ABF]$$

Resposta: (B)