**Ficha n.º 1 – Página 104** **6. EQUAÇÕES E SISTEMAS**

**1. Opção correta: (A)**

Repara que $-\frac{1}{3}(-4+2)-\frac{2\times(-4)-1}{2}=-(-4)+1\frac{1}{6} \Leftrightarrow -\frac{1}{3}\times(-2)-\frac{-8-1}{2}=\underset{(\times 6)}{\frac{4}{1}}+\frac{7}{6} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \underset{(\times 2)}{\frac{2}{3}}+\underset{(\times 3)}{\frac{9}{2}}=\frac{24}{6}+\frac{7}{6} \Leftrightarrow \frac{4}{6}+\frac{27}{6}=\frac{31}{6} \Leftrightarrow \frac{31}{6}=\frac{31}{6}$, verdadeiro.

**2. Opção correta: (D)**

**(A)** $1-\frac{x}{4}-2\left(\frac{1}{3}x-1\right)=\frac{1}{2}\left(\frac{x-1}{2}\right) \Leftrightarrow \underset{(\times 12)}{\frac{1}{1}}-\underset{(\times 3)}{\frac{x}{4}}-\underset{(\times 4)}{\frac{2x}{3}}+\underset{(\times 12)}{\frac{2}{1}}=\underset{(\times 3)}{\frac{x}{4}}-\underset{(\times 3)}{\frac{1}{4}} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{12}{\cancel{12}}-\frac{3x}{\cancel{12}}-\frac{8x}{\cancel{12}}+\frac{24}{\cancel{12}}=\frac{3x}{\cancel{12}}-\frac{3}{\cancel{12}} \Leftrightarrow 12-3x-8x+24=3x-3 \Leftrightarrow -3x-8x-3x=-3-12-24 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow -14x=-39 \Leftrightarrow x=\frac{39}{14} \notin \mathbb{Z}$

**(B)** $-2\left(\frac{1-2x}{5}\right)+\frac{3x}{10}=x-\frac{2-x}{10} \Leftrightarrow -\underset{(\times 2)}{\frac{2}{5}}+\underset{(\times 2)}{\frac{4x}{5}}+\frac{3x}{10}=\underset{(\times 10)}{\frac{x}{1}}-\frac{2}{10}+\frac{x}{10} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow -\frac{4}{\cancel{10}}+\frac{8x}{\cancel{10}}+\frac{3x}{\cancel{10}}=\frac{10x}{\cancel{10}}-\frac{2}{\cancel{10}}+\frac{x}{\cancel{10}} \Leftrightarrow -4+8x+3x=10x-2+x \Leftrightarrow 8x+3x-10x-x=-2+4 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 0x=2$, Equação impossível

**(C)** $\frac{3(x-1)}{2}-x=\frac{1}{2}(x-6) \Leftrightarrow \frac{3x}{2}-\frac{3}{2}-\underset{(\times 2)}{\frac{x}{1}}=\frac{x}{2}-\frac{6}{2} \Leftrightarrow \frac{3x}{\cancel{2}}-\frac{3}{\cancel{2}}-\frac{2x}{\cancel{2}}=\frac{x}{\cancel{2}}-\frac{6}{\cancel{2}} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 3x-3-2x=x-6 \Leftrightarrow 3x-2x-x=-6+3 \Leftrightarrow 0x=-3$, Equação impossível

**(D)** $\frac{1}{4}\left(\frac{x}{2}+\frac{1}{3}\right)-\frac{1-x}{12}=\frac{x}{4} \Leftrightarrow \underset{(\times 3)}{\frac{x}{8}}+\cancel{\frac{1}{12}}-\cancel{\frac{1}{12}}+\underset{(\times 12)}{\frac{x}{12}}=\underset{(\times 6)}{\frac{x}{4}} \Leftrightarrow \frac{3x}{\cancel{24}}+\frac{12x}{\cancel{24}}=\frac{6x}{\cancel{24}} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 3x+12x-6x=0 \Leftrightarrow 9x=0 \Leftrightarrow x=0 \in \mathbb{Z}$

**3.1.** $\underset{(\times 3)}{\frac{x}{2}}+\underset{(\times 6)}{\frac{4}{1}}=-\underset{(\times 2)}{\frac{x}{3}}+\underset{(\times 3)}{\frac{1}{2}} \Leftrightarrow \frac{3x}{\cancel{6}}+\frac{24}{\cancel{6}}=-\frac{2x}{\cancel{6}}+\frac{3}{\cancel{6}} \Leftrightarrow 3x+24=-2x+3 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 3x+2x=3-24 \Leftrightarrow 5x=-21 \Leftrightarrow x=-\frac{21}{5}$ , $C.S.=\left\{-\frac{21}{5}\right\}$

**3.2.** $\frac{4x-1}{3}=\frac{3-2x}{2} \Leftrightarrow \underset{(\times 2)}{\frac{4x}{3}}-\underset{(\times 2)}{\frac{1}{3}}=\underset{(\times 3)}{\frac{3}{2}}-\underset{(\times 3)}{\frac{2x}{2}} \Leftrightarrow \frac{8x}{\cancel{6}}-\frac{2}{\cancel{6}}=\frac{9}{\cancel{6}}-\frac{6x}{\cancel{6}} \Leftrightarrow 8x-2=9-6x \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 8x+6x=9+2 \Leftrightarrow 14x=11 \Leftrightarrow x=\frac{11}{14}$ , $C.S.=\left\{\frac{11}{14}\right\}$

**3.3.** $4-\frac{1}{2}(x-1)=\frac{x}{2}-2 \Leftrightarrow \underset{(\times 2)}{\frac{4}{1}}-\frac{x}{2}+\frac{1}{2}=\frac{x}{2}-\underset{(\times 2)}{\frac{2}{1}} \Leftrightarrow \frac{8}{\cancel{2}}-\frac{x}{\cancel{2}}+\frac{1}{\cancel{2}}=\frac{x}{\cancel{2}}-\frac{4}{\cancel{2}} \Leftrightarrow -x-x=-4-8-1 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow -2x=-13 \Leftrightarrow x=\frac{13}{2}$ , $C.S.=\left\{\frac{13}{2}\right\}$

**Ficha n.º 1 – Página 104** (cont.)

**3.4.** $-3\left(x+0,2\right)=\frac{1}{5}-\frac{2-x}{10} \Leftrightarrow -3\left(x+\frac{2}{10}\right)=\frac{1}{5}-\frac{2}{10}+\frac{x}{10} \Leftrightarrow -\frac{3x}{1}_{(\times 10)}-\frac{6}{10}=\frac{1}{5}_{(\times 2)}-\frac{2}{10}+\frac{x}{10} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow -\frac{30x}{\cancel{10}}-\frac{6}{\cancel{10}}=\frac{2}{\cancel{10}}-\frac{2}{\cancel{10}}+\frac{x}{\cancel{10}} \Leftrightarrow -30x-6=\cancel{2}\cancel{-2}+x \Leftrightarrow -30x-x=6 \Leftrightarrow -31x=6 \Leftrightarrow x=-\frac{6}{31}$

$C.S.=\left\{-\frac{6}{31}\right\}$

**3.5.** $\frac{x}{7}-\frac{1}{2}\left(x-1\right)=\frac{5x}{14} \Leftrightarrow \frac{x}{7}_{(\times 2)}-\frac{x}{2}_{(\times 7)}+\frac{1}{2}_{(\times 7)}=\frac{5x}{14} \Leftrightarrow \frac{2x}{\cancel{14}}-\frac{7x}{\cancel{14}}+\frac{7}{\cancel{14}}=\frac{5x}{\cancel{14}} \Leftrightarrow 2x-7x-5x=-7 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow -10x=-7 \Leftrightarrow x=\frac{7}{10}$ , $C.S.=\left\{\frac{7}{10}\right\}$

**3.6.** $\frac{x-\frac{1}{2}}{3}_{(\times 2)}-\frac{x-\frac{1}{3}}{2}_{(\times 3)}=\frac{-x}{6} \Leftrightarrow \frac{2x-1}{\cancel{6}}-\frac{3x-1}{\cancel{6}}=-\frac{x}{\cancel{6}} \Leftrightarrow 2x\cancel{-1}-3x\cancel{+1}=-x \Leftrightarrow 2x-3x+x=0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 0x=0$ , $C.S.=\mathbb{Q}$

## Ficha n.º 1 – Página 105

**4.1. Opção correta: (A)**

**4.2. Opção correta: (B)**

Repara que $\frac{x+5}{2}=2(x-1) \Leftrightarrow \frac{x}{2}+\frac{5}{2}=\underset{(\times 2)}{\frac{2x}{1}}-\underset{(\times 2)}{\frac{2}{1}} \Leftrightarrow \frac{x}{\cancel{2}}+\frac{5}{\cancel{2}}=\frac{4x}{\cancel{2}}-\frac{4}{\cancel{2}} \Leftrightarrow x-4x=-4-5 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow -3x=-9 \Leftrightarrow x=\frac{9}{3} \Leftrightarrow x=3$

**5.1.** Se o perímetro do triângulo é 15 cm, então a equação que traduz essa informação é $x+1+\frac{x+4}{2}+\left(-\frac{x}{2}-2\right)=15$.

**5.2.** $x+1+\frac{x+4}{2}+\left(-\frac{x}{2}-2\right)=15 \Leftrightarrow x+1+\frac{x+4}{2}-\frac{x}{2}-2=15 \Leftrightarrow 2x+2+x+4-x-4=30 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 2x+x-x=30-2-4+4 \Leftrightarrow 2x=28 \Leftrightarrow x=\frac{28}{2} \Leftrightarrow x=14$; $S=\{14\}$.

**5.3.** Substituindo na expressão de $-\frac{x}{2}-2$ a incógnita por 14, obtém-se $-\frac{14}{2}-2=-7-2=-9$, o que significa que um dos lados do triângulo tem um comprimento negativo, o que é impossível.

Apesar de 14 ser solução da equação escrita em **5.1.**, 14 não é solução do problema.

**6.** $x \longrightarrow$ Quantia inicial; $\frac{1}{6}x \longrightarrow$ Quantia gasta no bíquini; $\frac{3}{5}\left(1-\frac{1}{6}\right)x \longrightarrow$ Quantia gasta no insuflável

$\frac{1}{6}x+\frac{3}{5}\left(\underset{(\times 6)}{\frac{1}{1}}-\frac{1}{6}\right)x+48=x \Leftrightarrow \frac{1}{6}x+\frac{3}{\cancel{5}}\times\frac{\cancel{5}}{6}x+48=x \Leftrightarrow \frac{1}{6}x+\frac{3}{6}x+\frac{48}{1}=\frac{x}{1} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \frac{1}{\cancel{6}}x+\frac{3}{\cancel{6}}x+\frac{288}{\cancel{6}}=\frac{6}{\cancel{6}}x \Leftrightarrow x+3x+288=6x \Leftrightarrow x+3x-6x=-288 \Leftrightarrow -2x=-288 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow x=\frac{288}{2} \Leftrightarrow x=144$

Antes de fazer as compras, a Alice tinha 144 euros.

**Ficha n.º 2 – Página 106** **6. EQUAÇÕES E SISTEMAS**

**1. Opção correta: (A)**

$$A = B \Leftrightarrow x + 7 = -2x + b \Leftrightarrow x + 2x = b - 7 \Leftrightarrow 3x = b - 7 \Leftrightarrow x = \frac{b-7}{3}$$

**2.1. Opção correta: (A)**

$x - 2y = 5 \Leftrightarrow x = 5 + 2y$

Se $y = -3$, $x = 5 + 2 \times (-3) \Leftrightarrow x = 5 - 6 \Leftrightarrow x = -1$, logo o par $(-1, -3)$ é solução da equação apresentada.

**2.2. Opção correta: (D)**

A equação dada é equivalente a $x = 5 + 2y$. Atribuindo diferentes valores a $y$ obtemos diferentes pares ordenados ($x$, $y$), existindo uma infinidade.

**3.1.** $\frac{x}{2} - y = 8 \Leftrightarrow \frac{x}{2} - \underset{\times 2}{\frac{y}{1}} = \underset{\times 2}{\frac{8}{1}} \Leftrightarrow x - 2y = 16 \Leftrightarrow x = 16 + 2y$

**3.2.** $\frac{1}{2}(x - 3) = x + \frac{w}{2} \Leftrightarrow \frac{1}{2}x - \frac{3}{2} = x + \frac{w}{2} \Leftrightarrow x - 3 = 2x + w \Leftrightarrow x - 2x = 3 + w \Leftrightarrow -x = 3 + w \Leftrightarrow x = -3 - w$

**3.3.** $-\frac{1}{2}(x - y) = \frac{1}{3}y - 2x + 1 \Leftrightarrow -\frac{1}{2}x + \frac{1}{2}y = \frac{1}{3}y - 2x + 1 \Leftrightarrow -3x + 3y = 2y - 12x + 6 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow -3x + 12x = 2y - 3y + 6 \Leftrightarrow 9x = -y + 6 \Leftrightarrow x = \frac{-y+6}{9}$

**3.4.** $b - 2x = 1 + 8x - \frac{1}{3}(x + 2b) \Leftrightarrow b - 2x = 1 + 8x - \frac{1}{3}x - \frac{2}{3}b \Leftrightarrow 3b - 6x = 3 + 24x - x - 2b \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow -6x - 24x + x = -3b + 3 - 2b \Leftrightarrow -29x = 3 - 5b \Leftrightarrow x = \frac{3-5b}{-29} \Leftrightarrow x = \frac{5b-3}{29}$

**4. Opção correta: (B)**

Se substituirmos $x$ por 2 e $y$ por –1:

- Na primeira equação: $\frac{2}{2} - (-1) = 2 \Leftrightarrow 1 + 1 = 2 \Leftrightarrow 2 = 2 \ \ (\text{V})$
- Na segunda equação: $-2 + 3 \times (-1) = -5 \Leftrightarrow -2 - 3 = -5 \Leftrightarrow -5 = -5 \ \ (\text{V})$

Logo, o par $(2, -1)$ é solução do sistema apresentado na opção (B).

**5.** $\begin{cases} x + y = 18 \to \text{porque o número total de alunos é 18} \\ x = 2y \to \text{porque o número de rapazes } (x) \text{ é o dobro do número de raparigas } (y) \end{cases}$

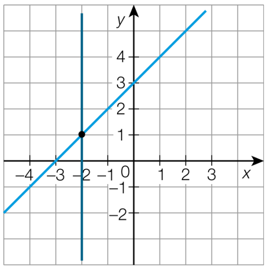
## Ficha n.º 2 – Página 107

**6.1.** $\begin{cases} \dfrac{x+2y}{2} - y = -1 \\ 2(x+y) - 3y = x - 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + 2y - 2y = -2 \\ 2x + 2y - 3y = x - 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -2 \\ 2x - x + 2y - 3y = -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -2 \\ x - y = -3 \end{cases}$

**6.2.** **Primeira reta:** $x = -2$ (vertical)

**Segunda reta:** $x - y = -3 \Leftrightarrow -y = -x - 3 \Leftrightarrow y = x + 3$

**Representação das retas:**

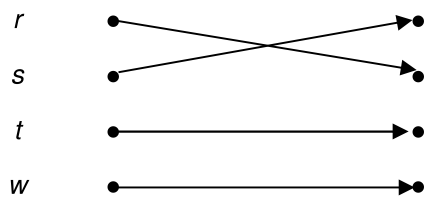



**6.3.** É o ponto de coordenadas $(-2, 1)$.

**6.4.** Se $x = -2$ e $y = 1$:

- Na primeira equação: $\dfrac{-2+2\times1}{2} - 1 = -1 \Leftrightarrow \dfrac{-2+2}{2} - 1 = -1 \Leftrightarrow 0 - 1 = -1 \Leftrightarrow -1 = -1$ (V)
- Na segunda equação: $2(-2+1) - 3\times1 = -2 - 3 \Leftrightarrow 2\times(-1) - 3 = -2 - 3 \Leftrightarrow -2 - 3 = -5 \Leftrightarrow -5 = -5$ (V)

**7.1.**




$y = 3$ porque $s$ é a única reta horizontal

$y = 2x + 1$

$y = 2x - 2$

$y = -x + 1$ porque $w$ é a única reta com declive negativo

Sendo $r$ e $t$ paralelas, têm o mesmo declive e distinguem-se pela ordenada na origem, que é 1 em $r$ e –2 em $t$.

**7.2.** **a)** $\begin{cases} y = 3 \\ y = 2x + 1 \end{cases}$ porque as retas $r$ e $s$ intersetam-se no ponto $(1, 3)$

**b)** $\begin{cases} y = 2x + 1 \\ y = -x + 1 \end{cases}$ porque as retas $r$ e $w$ intersetam-se no ponto $(0, 1)$

**c)** $\begin{cases} y = 2x + 1 \\ y = 2x - 2 \end{cases}$ porque as retas $r$ e $t$ não se intersetam, uma vez que são estritamente paralelas

**Ficha n.º 3 – Página 108** **6. EQUAÇÕES E SISTEMAS**

**1.1.** Substituindo $x$ por 1 e $y$ por –4:

▪ Na primeira equação: $1-\frac{-4}{2}=-(-4)-1 \Leftrightarrow 1+2=4-1 \Leftrightarrow 3=3\ \ (\text{V})$.

Logo, $(1,-4)$ é solução da primeira equação.

▪ Na segunda equação:

$$(-4)\times 1-\frac{-4-2\times 1}{2}=4 \Leftrightarrow -4-\frac{-4-2}{2}=4 \Leftrightarrow -4-\frac{-6}{2}=4 \Leftrightarrow -4+3=4 \Leftrightarrow -1=4\ (\text{F})$$

Logo, $(1,-4)$ não é solução da segunda equação e, por isso, também não é solução do sistema.

**1.2.** Substituindo $x$ por $-\frac{3}{2}$ e $y$ por 1:

▪ Na primeira equação: $-\frac{3}{2}-\frac{1}{2}=-1-1 \Leftrightarrow -\frac{4}{2}=-2 \Leftrightarrow -2=-2\ \ (\text{V})$

▪ Na segunda equação:

$$(-4)\times\left(-\frac{3}{2}\right)-\frac{1-2\times\left(-\frac{3}{2}\right)}{2}=4 \Leftrightarrow \frac{12}{2}-\frac{1+3}{2}=4 \Leftrightarrow 6-\frac{4}{2}=4 \Leftrightarrow 6-2=4 \Leftrightarrow 4=4\ (\text{V})$$

Conclui-se, então, que o par $\left(-\frac{3}{2},1\right)$ é solução do sistema, pois satisfaz as duas equações que o constituem.

**2.1.** $\begin{cases} 2(x-y)=x+5 \\ \frac{x}{3}+y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x-2y-x=5 \\ x+3y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-2y=5 \\ x+3y=0 \end{cases}$

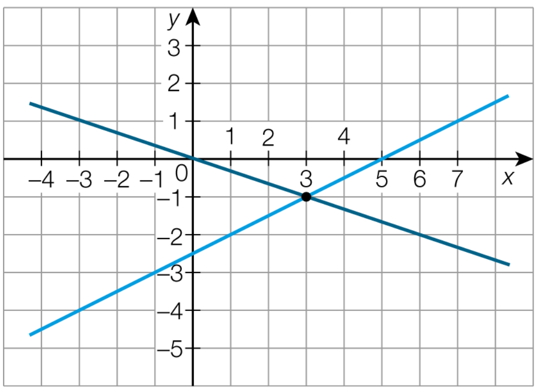
**2.2.** ▪ $x-2y=5 \Leftrightarrow x=5+2y$

Se $y=0$, $x=5$ e se $y=-1$, $x=5+2\times(-1)=3$, pelo que temos os pontos $(5,0)$ e $(3,-1)$.

▪ $x+3y=0 \Leftrightarrow x=-3y$

Se $y=0$, $x=0$ e se $y=-1$, $x=(-3)\times(-1) \Leftrightarrow x=3$, pelo que temos os pontos $(0,0)$ e $(3,-1)$.

Representação das retas num referencial:




**2.3.** A solução do sistema é o par ordenado $(3,-1)$, uma vez que corresponde às coordenadas do ponto de interseção das duas retas.

## Ficha n.º 3 – Página 109

**3.1.** $\begin{cases} y-2x=0 \\ -x+3y=5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=2x \\ -x+3\times 2x=5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=2x \\ -x+6x=5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=2x \\ 5x=5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=2\times 1 \\ x=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=2 \\ x=1 \end{cases}$ $S=\{(1,\,2)\}$

**3.2.** $\begin{cases} 2x-3y=9 \\ -x+y=3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x-3(x+3)=9 \\ y=x+3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x-3x-9=9 \\ y=x+3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=-18 \\ y=-18+3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=18 \\ y=-15 \end{cases}$ $S=\{(-18,\,-15)\}$

**3.3.** $\begin{cases} \frac{x}{3}-2y=-4 \\ 1-\frac{2y+x}{2}=y+2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-6y=-12 \\ 2-2y-x=2y+4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-6y=-12 \\ -x-2y-2y=4-2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-6y=-12 \\ -x-4y=2 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} x=6y-12 \\ -10y=2-12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=6y-12 \\ -10y=-10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=6\times 1-12 \\ y=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=-6 \\ y=1 \end{cases}$ $S=\{(-6,\,1)\}$

**3.4.** $\begin{cases} 3-(x+2y)=y-\frac{1}{2} \\ x-\frac{x-2y}{2}=2x+3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3-x-2y=y-\frac{1}{2} \\ 2x-x+2y=4x+6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6-2x-4y=2y-1 \\ x-4x+2y=6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6-2x-4y=2y-1 \\ 2y=6+3x \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} -2x-6\left(3+\frac{3}{2}x\right)=-7 \\ y=\frac{6+3x}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -2x-18-\frac{18}{2}x=-7 \\ y=\frac{6+3x}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -2x-9x=-7+18 \\ y=\frac{6+3x}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -11x=11 \\ y=\frac{6+3x}{2} \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} x=-1 \\ y=\frac{6+3\times(-1)}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=-1 \\ y=3+\frac{3}{2}\times(-1) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=-1 \\ y=\frac{6}{2}-\frac{3}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=-1 \\ y=\frac{3}{2} \end{cases}$ $S=\left\{\left(-1,\,\frac{3}{2}\right)\right\}$

**3.5.** $\begin{cases} x-\frac{1}{2}(y-2x)=4x-1 \\ y-(x+2y)=-2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-\frac{1}{2}y+x=4x-1 \\ y-x-2y=-2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x-4x-\frac{1}{2}y=-1 \\ -x-y=-2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -2x-\frac{1}{2}y=-1 \\ -x-y=-2 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} 4x+y=2 \\ x+y=2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x+2-x=2 \\ y=2-x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x=2-2 \\ y=2-x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=0 \\ y=2-0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=0 \\ y=2 \end{cases}$ $S=\{(0,\,2)\}$

**3.6.** $\begin{cases} 2\left(x-\frac{y}{4}\right)=1-y \\ 2y-\frac{3-x}{2}=x-1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x-\frac{1}{2}y=1-y \\ 4y-3+x=2x-2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x-y+2y=2 \\ -x+4y=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x+y=2 \\ -x+4y=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=2-4x \\ -x+4y=1 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} y=2-4x \\ -x+4(2-4x)=1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=2-4x \\ -17x=1-8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=2-4\times\frac{7}{17} \\ x=\frac{7}{17} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=\frac{6}{17} \\ x=\frac{7}{17} \end{cases}$ $S=\left\{\left(\frac{7}{17},\,\frac{6}{17}\right)\right\}$

**Ficha n.º 3 – Página 109** (cont.)

**4.** A reta *r* contém os pontos $(2,\ 2)$ e $(-4,\ 6)$, logo o seu declive é $a=\frac{2-6}{2-(-4)}=\frac{-4}{6}=-\frac{2}{3}$.

$r:\ y=-\frac{2}{3}x+b\underset{(2,\ 2)}{\rightarrow}2=\left(-\frac{2}{3}\right)\times 2+b\Leftrightarrow 2=-\frac{4}{3}+b\Leftrightarrow b=\frac{6}{3}+\frac{4}{3}\Leftrightarrow b=\frac{10}{3}$, logo $r:\ y=-\frac{2}{3}x+\frac{10}{3}$.

O declive da reta *s* é 1, pelo que $y=x+b\underset{(-1,\ 6)}{\rightarrow}6=-1+b\Leftrightarrow 6+1=b\Leftrightarrow b=7$, logo $s:\ y=x+7$.

$$\begin{cases} y=-\frac{2}{3}x+\frac{10}{3} \\ y=x+7 \end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases} x+7=-\frac{2}{3}x+\frac{10}{3} \\ y=x+7 \end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases} 3x+21=-2x+10 \\ y=x+7 \end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases} 5x=10-21 \\ y=x+7 \end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases} x=-\frac{11}{5} \\ y=-\frac{11}{5}+7 \end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases} x=-\frac{11}{5} \\ y=\frac{24}{5} \end{cases}$$

O ponto de interseção das duas retas tem de coordenadas $\left(-\frac{11}{5},\ \frac{24}{5}\right)$.

**5.** Substituindo *x* por 2 e *y* por 1, obtém-se:

$$\begin{cases} 2+a\times 1=-1 \\ b\times 2-\frac{2+1}{3}=-3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2+a=-1 \\ 2b-\frac{3}{3}=-3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a=-1-2 \\ 2b=-3+1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a=-3 \\ b=\frac{-2}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a=-3 \\ b=-1 \end{cases}$$

Assim, $a=-3$ e $b=-1$.

**6.1.** **Verdadeira**. Ambas as equações estão escritas na forma $ax+by=c$, sendo $a,\ b,\ c\in\mathbb{R}$.

**6.2.** **Falsa**. O par ordenado $(0,\,-7)$ é solução da primeira equação do sistema, pois $2\times 0+(-7)=-7$.

**6.3.** **Verdadeira**. $x-3y=-7 \Leftrightarrow -3y=-x-7 \Leftrightarrow 3y=x+7 \Leftrightarrow y=\frac{x+7}{3}$

**6.4.** **Falsa**. $x-3y=-7 \Leftrightarrow y=\frac{x+7}{3} \Leftrightarrow y=\frac{1}{3}x+\frac{7}{3}$

O declive desta reta é $\frac{1}{3}$ que é diferente de 3, logo a reta não é paralela à reta de equação $y=3x+5$.

**6.5.** **Verdadeira**. Substituindo *x* por –4 e *y* por 1:

- Na primeira equação: $2\times(-4)+1=-7 \Leftrightarrow -8+1=-7 \Leftrightarrow -7=-7\ \ (\text{V})$
- Na segunda equação: $-4-3\times 1=-7 \Leftrightarrow -4-3=-7 \Leftrightarrow -7=-7\ \ (\text{V})$

**6.6.** **Falsa.** Para que o sistema tivesse uma infinidade de soluções, as duas equações que o constituem teriam de ser equivalentes, o que não acontece.

**7.** Para que os sistemas sejam equivalentes, têm de ter o mesmo conjunto-solução.

$$\begin{cases} x-y=-2 \\ 1-\frac{1}{2}(x+y)=-1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-y=-2 \\ 1-\frac{1}{2}x-\frac{1}{2}y=-1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-y=-2 \\ 2-x-y=-2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-y=-2 \\ -x-y=-4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=y-2 \\ -(y-2)-y=-4 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=y-2 \\ -y+2-y=-4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=y-2 \\ -2y=-4-2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=y-2 \\ -2y=-6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=y-2 \\ y=\frac{-6}{-2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=1 \\ y=3 \end{cases}$$

Conclui-se que o par ordenado (1, 3) tem de ser também solução do segundo sistema, logo:

$$\begin{cases} a(1+3)-3=-1 \\ -1+b\times 3=-13 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4a=-1+3 \\ 3b=-13+1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4a=2 \\ 3b=-12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a=\frac{2}{4} \\ b=-\frac{12}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a=\frac{1}{2} \\ b=-4 \end{cases}$$

Assim, $a=\frac{1}{2}$ e $b=-4$.

## Ficha n.º 3 – Página 111

**8.1.** $\begin{cases} x-y=4 \\ 4(x+1)+y=-5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-y=4 \\ 4x+4+y=-5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-y=4 \\ 4x+y=-5-4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-y=4 \\ 4x+y=-9 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} x=y+4 \\ 4(y+4)+y=-9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=y+4 \\ 4y+16+y=-9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=y+4 \\ 5y=-9-16 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=y+4 \\ y=\frac{-25}{5} \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} x=-5+4 \\ y=-5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=-1 \\ y=-5 \end{cases}$ $\quad S=\{(-1,-5)\}$

**8.2.** $\begin{cases} 1-4x-2y=x+2+8x \\ -2(2+x)+6=-2y+1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 1-4x-2y=x+2+8x \\ -4-2x+6=-2y+1 \end{cases} \Leftrightarrow$

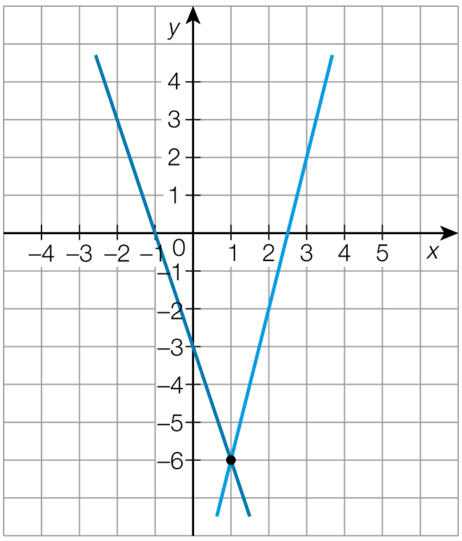
$\Leftrightarrow \begin{cases} -4x-x-8x-2y=2-1 \\ -2x+2y=1-6+4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -13x-2y=1 \\ -2x+2y=-1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -13x-2y=1 \\ 2y=2x-1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -13x-2\left(x-\frac{1}{2}\right)=1 \\ y=x-\frac{1}{2} \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} -13x-2x+1=1 \\ y=x-\frac{1}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -15x=0 \\ y=x-\frac{1}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=0 \\ y=-\frac{1}{2} \end{cases}$ $\quad S=\left\{\left(0,-\frac{1}{2}\right)\right\}$

**9.1.** $\begin{cases} 3(x+y)-2y=-3 \\ 1-\frac{y}{2}=-2x+6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x+3y-2y=-3 \\ 2-y=-4x+12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x+y=-3 \\ 4x-y=12-2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x+y=-3 \\ 4x-y=10 \end{cases}$

**9.2.**
- $3x+y=-3 \Leftrightarrow y=-3x-3$. Esta reta contém os pontos $(0,-3)$ e $(-1,0)$.
- $4x-y=10 \Leftrightarrow -y=-4x+10 \Leftrightarrow y=4x-10$. Esta reta contém os pontos $(1,-6)$ e $(2,-2)$.

Representação das retas num referencial:




**9.3.** O ponto de interseção das duas retas tem de coordenadas (1, –6), sendo este, portanto, o par ordenado que é solução do sistema.

**Ficha n.º 4 – Página 112** **6. EQUAÇÕES E SISTEMAS**

**1.**

| **Sistema** | **(A)** | **(B)** | **(C)** |
|---|---|---|---|
| **Posição relativa de *r* e *s*** | Estritamente paralelas | Coincidentes | Concorrentes |
| **N.º de soluções do sistema** | Zero | Infinitas | Uma |
| **Classificação** | Impossível | Possível indeterminado | Possível determinado |

**2.1.** Por exemplo: $-2x+y=5$, porque $-2x+y$ não pode ser, simultaneamente, 3 e 5, o que torna o sistema impossível.

**2.2.** Por exemplo: $-4x+2y=6$, porque esta equação é equivalente a $-2x+y=3$ (todos os seus termos foram multiplicados por 2), logo representa a mesma reta. Tratando-se de retas coincidentes, o sistema associado é possível indeterminado.

**2.3.** Por exemplo: $x-y=4$, porque esta equação representa uma reta que não é coincidente nem estritamente paralela à reta representada por $-2x+y=3$, o que faz com que o sistema correspondente tenha uma só solução que coincide com o ponto de interseção das duas retas.

## Ficha n.º 4 – Página 113

**3.** Opção correta: **(A)**

Por observação da figura, uma das retas tem declive positivo e passa na origem do referencial e a outro tem declive negativo e ordenada na origem também negativa.

- $x-2y=0 \Leftrightarrow 2y=x \Leftrightarrow y=\frac{1}{2}x \rightarrow$ Passa na origem e tem declive positivo $\left(\frac{1}{2}\right)$
- $2x+y=-2 \Leftrightarrow y=-2x-2 \rightarrow$ Tem declive negativo $(-2)$ e ordenada na origem negativa $(-2)$

**4.1.** $\begin{cases} 2x+y=-1 \\ -\frac{y}{2}-4x=y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x+y=-1 \\ -y-8x=2y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x+y=-1 \\ -8x-y-2y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=-2x-1 \\ -8x-3y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=-2x-1 \\ -8x-3(-2x-1)=0 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} y=-2x-1 \\ -8x+6x+3=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=-2x-1 \\ -2x=-3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=(-2)\times\frac{3}{2}-1 \\ x=\frac{3}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=-3-1 \\ x=\frac{3}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=-4 \\ x=\frac{3}{2} \end{cases}$

$S=\left\{\left(\frac{3}{2},-4\right)\right\}$ e o sistema é possível determinado.

**4.2.** $\begin{cases} 2x-\frac{y-1}{3}=1 \\ 2(-y+3x)=-y+3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6x-y+1=3 \\ -2y+6x+y=3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6x-y=2 \\ 6x-y=3 \end{cases}$

O sistema é impossível, pois $6x-y$ não pode ser simultaneamente 2 e 3, e $S=\varnothing$.

**4.3.** $\begin{cases} -\frac{1}{2}(x-2y)-\frac{x}{2}=y-2 \\ -y+\frac{1}{4}x=-\frac{x+y}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -\frac{1}{2}x+y-\frac{x}{2}=y-2 \\ -4y+x=-2x-2y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -x+y-y=-2 \\ x+2x-4y+2y=0 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} -x=-2 \\ 3x-2y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=2 \\ 3\times 2-2y=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=2 \\ -2y=-6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=2 \\ y=3 \end{cases}$

$S=\{(2,3)\}$ e o sistema é possível determinado.

**4.4.** $\begin{cases} x-2(y-x)=5+y \\ \frac{x-y}{2}=\frac{5}{6} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-2y+2x=5+y \\ 3x-3y=5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+2x-2y-y=5 \\ 3x-3y=5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x-3y=5 \\ 3x-3y=5 \end{cases}$

Este sistema é possível indeterminado uma vez que as duas equações são equivalentes. Todos os pares ordenados da forma $\left(x,-\frac{5}{3}+x\right)$, $x\in\mathbb{R}$, são solução do sistema.

**4.5.** $\begin{cases} x=5(x-y) \\ \frac{y+4}{4}=x+1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=5x-5y \\ y+4=4x+4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-5x+5y=0 \\ y=4x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -4x+5\times 4x=0 \\ y=4x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 16x=0 \\ y=4x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=0 \\ y=0 \end{cases}$

$S=\{(0,0)\}$ e o sistema é possível determinado.

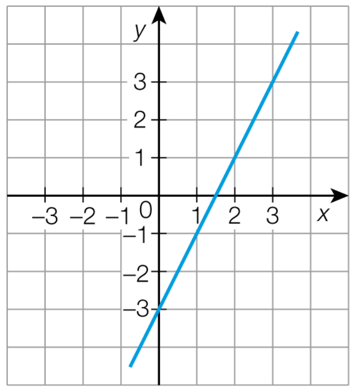
**5.1.** ▪ $2x - y = 3 \Leftrightarrow -y = -2x + 3 \Leftrightarrow y = 2x - 3$

Esta reta contém os pontos de coordenadas $(0, -3)$ e $(1, -1)$.

▪ $\frac{y}{2} - x = -\frac{3}{2} \Leftrightarrow y - 2x = -3 \Leftrightarrow y = 2x - 3$

(Reta coincidente com a primeira.)

O sistema é possível indeterminado. Qualquer par ordenado do tipo $(x, 2x-3)$, $x \in \mathbb{R}$, é solução do sistema.



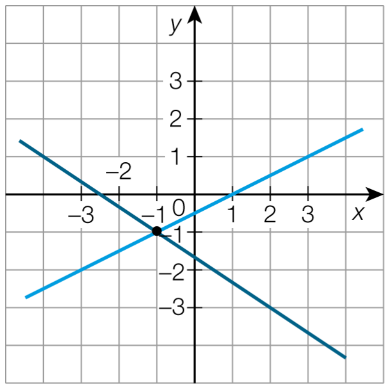

**5.2.** ▪ $2x + 3y = -5 \Leftrightarrow 3y = -2x - 5 \Leftrightarrow y = -\frac{2}{3}x - \frac{5}{3}$

Esta reta contém os pontos de coordenadas $(-1, -1)$ e $(2, -3)$.

▪ $-2x + 4y = -2 \Leftrightarrow 4y = 2x - 2 \Leftrightarrow y = \frac{2x-2}{4} \Leftrightarrow y = \frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$

Esta reta contém os pontos de coordenadas $(-1, -1)$ e $(1, 0)$.

$S = \{(-1, -1)\}$. O sistema é possível determinado.



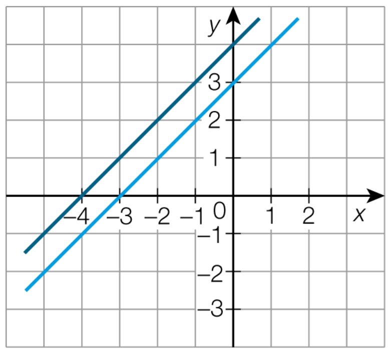

**5.3.** ▪ $1 - \frac{x-y}{2} = 3 \Leftrightarrow 2 - x + y = 6 \Leftrightarrow y = x + 6 - 2 \Leftrightarrow y = x + 4$

Esta reta contém os pontos de coordenadas $(0, 4)$ e $(-1, 3)$.

▪ $2(x - y) + 2 = -4 \Leftrightarrow 2x - 2y = -4 - 2 \Leftrightarrow -2y = -2x - 6 \Leftrightarrow y = x + 3$

Esta reta contém os pontos de coordenadas $(0, 3)$ e $(-1, 2)$.

$S = \varnothing$. O sistema é impossível.



## Ficha n.º 4 – Página 115

**6.1.** **Verdadeira.** As duas equações são equivalentes, representando retas coincidentes.

**6.2.** **Verdadeira.** Como $0x = 0$, sabe-se que o produto de qualquer número $x$ por zero é zero. Assim, há infinitos valores possíveis para $x$ e, na segunda equação, obtêm-se os correspondentes valores de $y$.

**6.3.** **Falsa.** Qualquer par ordenado pode ser solução de um sistema possível determinado.

**6.4.** **Verdadeira.** A afirmação apenas será verdadeira se os três pontos pertencerem simultaneamente à mesma reta.

$(-1, 3)$ e $(1, 5) \rightarrow a = \frac{3-5}{-1-1} = \frac{-2}{-2} = 1$

$y = x + 4 \rightarrow$ Equação da reta que contém os dois primeiros pontos

Se $x = -\frac{1}{2}$, $y = -\frac{1}{2} + 4 = -\frac{1}{2} + \frac{8}{2} = \frac{7}{2}$, logo o terceiro ponto também pertence à reta.

**7.1.** $\begin{cases} \frac{x}{2} - \frac{y}{4} = -2 \\ -y + \frac{1}{2}(x+y) = x - 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x - y = -8 \\ -y + \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}y = x - 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -y = -2x - 8 \\ -2y + x + y - 2x = -2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x + 8 \\ -x - y = -2 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x + 8 \\ -x - (2x+8) = -2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x + 8 \\ -x - 2x - 8 = -2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2x + 8 \\ -3x = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2 \times (-2) + 8 \\ x = -2 \end{cases} \Leftrightarrow$

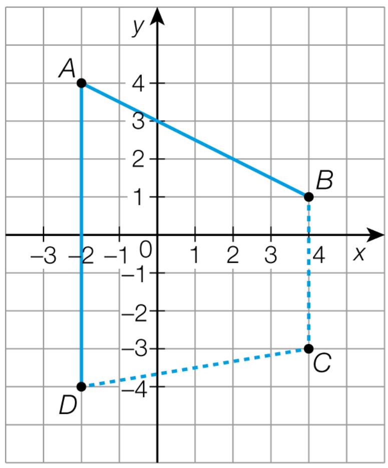
$\Leftrightarrow \begin{cases} y = -4 + 8 \\ x = -2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 4 \\ x = -2 \end{cases}$

Assim, $A(-2, 4)$.

**7.2.** $B(4, y)$, sendo $y = \frac{1}{2} \times 4 - 1 = \frac{4}{2} - 1 = 2 - 1 = 1$, logo $B(4, 1)$.

$D(-2, -4)$, pois $D$ e $A$ são simétricos em relação ao eixo $Ox$.

**7.3.** Representação gráfica num referencial cartesiano (figura ao lado):




**7.4.** Tomando $[AD]$ como uma das bases do trapézio:

$\overline{AD} = 8$, $h = 6$, $\overline{BC} = x$

$A = 36 \Leftrightarrow \frac{(8+x) \times 6}{2} = 36 \Leftrightarrow \frac{48 + 6x}{2} = 36 \Leftrightarrow 24 + 3x = 36 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 3x = 36 - 24 \Leftrightarrow 3x = 12 \Leftrightarrow x = \frac{12}{3} \Leftrightarrow x = 4$

Assim, $\overline{BC} = 4$, logo $C(4, -3)$.

**Ficha n.º 5 – Página 116** **6. EQUAÇÕES E SISTEMAS**

**1.** **Opção correta: (B)**

Se cada goma de banana é mais cara 0,03 € do que cada goma de laranja, então $x = y + 0{,}03$. A segunda equação traduz o preço total de 12 gomas de banana e 7 de laranja.

**2.1.** *x*: preço, em euros, de cada rosa

*y*: preço, em euros, de cada margarida

$$\begin{cases} 6x + 4y = 10{,}8 \\ 5x + 7y = 12{,}3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4y = -6x + 10{,}8 \\ 5x + 7y = 12{,}3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -\dfrac{6}{4}x + \dfrac{10{,}8}{4} \\ 5x + 7y = 12{,}3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -1{,}5x + 2{,}7 \\ 5x + 7(-1{,}5x + 2{,}7) = 12{,}3 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = -1{,}5x + 2{,}7 \\ 5x - 10{,}5x + 18{,}9 = 12{,}3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -1{,}5x + 2{,}7 \\ -5{,}5x = 12{,}3 - 18{,}9 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = -1{,}5x + 2{,}7 \\ -5{,}5x = -6{,}6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = (-1{,}5) \times 1{,}2 + 2{,}7 \\ x = 1{,}2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 0{,}9 \\ x = 1{,}2 \end{cases}$$

Cada rosa custa 1,20 € e cada margarida custa 0,90 €.

**2.2.** *x*: idade atual da Ana

*y*: idade atual do Carlos

$$\begin{cases} x = y + 12 \\ (x + 4) + (y + 4) = 26 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = y + 12 \\ x + y = 26 - 4 - 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = y + 12 \\ x + y = 18 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = y + 12 \\ 2y = 18 - 12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 + 12 \\ y = 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 15 \\ y = 3 \end{cases}$$

Atualmente, a Ana tem 15 anos e o Carlos 3 anos.

**2.3.** *x*: idade atual da Sara

*y*: idade atual do Rui

$$\begin{cases} x + y = 22 \\ x - 2 = 2(y - 2) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 22 - y \\ 22 - y - 2 = 2y - 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 22 - y \\ -y - 2y = -4 - 22 + 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 22 - y \\ -3y = -24 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 14 \\ y = 8 \end{cases}$$

Atualmente, a Sara tem 14 anos e o Rui 8 anos.

**Ficha n.º 5 – Página 117**

**2.4.** Como o triângulo é isósceles, $x+5y=6y-2$. Além disso, a soma das amplitudes dos três ângulos internos do triângulo é 180º. Assim:

$$\begin{cases} x+5y=6y-2 \\ x+5y+6y-2+3y-x+14=180 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+5y-6y=-2 \\ 14y=180+2-14 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-y=-2 \\ 14y=168 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x-12=-2 \\ y=12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=10 \\ y=12 \end{cases}$$

Assim:

$C\hat{B}A=10+5\times12=10+60=70^{\circ}$

$A\hat{C}B=6\times12-2=72-2=70^{\circ}$

$B\hat{A}C=3\times12-10+14=36-10+14=40^{\circ}$

**2.5.** $x$: número de alunos que foram ao cinema

$y$: número de professores acompanhantes

$$\begin{cases} 6(y+1)+5(x+4)=138 \\ y+x=22 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6y+6+5x+20=138 \\ y=-x+22 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6y+5x=138-6-20 \\ y=-x+22 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 6(-x+22)+5x=112 \\ y=-x+22 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -6x+132+5x=112 \\ y=-x+22 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -x=112-132 \\ y=-x+22 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=20 \\ y=-20+22 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=20 \\ y=2 \end{cases}$$

Assim, conclui-se que foram ao cinema 20 alunos e 2 professores. O preço total a pagar foi:

$90\%$ de $(20\times5+2\times6)=0{,}90\times(100+12)=0{,}90\times112=100{,}80$ €

**2.6.** $x$: largura (em decímetros) do retângulo

$y$: comprimento (em decímetros) do retângulo

10 cm = 1 dm

$$\begin{cases} 2x+2y=34 \\ y=3x+1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x+2(3x+1)=34 \\ y=3x+1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x+6x+2=34 \\ y=3x+1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 8x=34-2 \\ y=3x+1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=4 \\ y=3\times4+1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=4 \\ y=13 \end{cases}$$

O retângulo tem 4 dm de largura e 13 dm de comprimento.

## Ficha n.º 5 – Página 118

**2.7.** $x$: número de livros do Rui

$y$: número de livros do José

$$\begin{cases} x = 2y \\ x - 8 = y + 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2y \\ 2y - y = 8 + 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \times 16 \\ y = 16 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 32 \\ y = 16 \end{cases}$$

O Rui tem 32 livros e o José 16 livros.

**2.8.** $x$: número de homens que trabalham na empresa

$y$: número de mulheres que trabalham na empresa

$$\begin{cases} x + y = 30 \\ x + 2 = 2(y - 2) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 30 - y \\ x + 2 = 2y - 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 30 - y \\ x - 2y = -4 - 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 30 - y \\ 30 - y - 2y = -6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 30 - y \\ -3y = -6 - 30 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 30 - y \\ -3y = -36 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 30 - 12 \\ y = 12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 18 \\ y = 12 \end{cases}$$

Atualmente, trabalham na empresa 18 homens e 12 mulheres.

**2.9.** $x$: número de respostas certas

$y$: número de respostas erradas

$$\begin{cases} x + y = 50 \\ 4x - y = 140 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 50 - x \\ 4x - (50 - x) = 140 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 50 - x \\ 4x - 50 + x = 140 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 50 - x \\ 5x = 140 + 50 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 50 - x \\ 5x = 190 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 50 - 38 \\ x = 38 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 12 \\ x = 38 \end{cases}$$

O João acertou 38 respostas e errou 12 respostas.

**2.10.** $x$: número de automóveis

$y$: número de viaturas de duas rodas (bicicletas e motorizadas)

$$\begin{cases} x + y = 46 \\ 4x + 2y = 156 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 46 - x \\ 4x + 2(46 - x) = 156 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 46 - x \\ 4x + 92 - 2x = 156 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 46 - x \\ 2x = 156 - 92 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 46 - 32 \\ x = 32 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 14 \\ x = 32 \end{cases}$$

Há 14 viaturas de duas rodas. Como o número de motorizadas excede em dois o número de bicicletas, se z representar o número de bicicletas, então $z + 2$ representa o número de motorizadas, logo $z + z + 2 = 14 \Leftrightarrow 2z = 12 \Leftrightarrow z = 6$. Assim, existem 6 bicicletas, 8 motorizadas e 32 automóveis estacionados na garagem.

## Ficha n.º 5 – Página 119

**2.11.** $\begin{cases} 4x-\frac{3}{2}y=\frac{1}{2}y+20 \\ 2\left(4x-\frac{3}{2}y\right)+2\times\frac{1}{2}y=80 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 8x-3y=y+40 \\ 8x-3y+y=80 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 8x-3y-y=40 \\ 8x-2y=80 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 8x-4y=40 \\ 8x-2y=80 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} 8x-4y=40 \\ -2y=-8x+80 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 8x-4y=40 \\ y=\frac{-8x+80}{-2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 8x-4(4x-40)=40 \\ y=4x-40 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 8x-16x+160=40 \\ y=4x-40 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} -8x=40-160 \\ y=4x-40 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=15 \\ y=4\times15-40 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=15 \\ y=20 \end{cases}$

Assim, $x=15$ e $y=20$.

**2.12.** $x$: semanada, em euros, do Tomás (antes do aumento)

$y$: semanada, em euros, da Ana (antes do aumento)

$\begin{cases} x=y+4 \\ x+y+0{,}25(x+y)=35 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=y+4 \\ x+y+0{,}25x+0{,}25y=35 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=y+4 \\ 1{,}25x+1{,}25y=35 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} x=y+4 \\ 1{,}25(y+4)+1{,}25y=35 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=y+4 \\ 1{,}25y+5+1{,}25y=35 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=y+4 \\ 2{,}5y=35-5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=12+4 \\ y=12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=16 \\ y=12 \end{cases}$

Antes do aumento, o Tomás recebia 16 € de semanada e a Ana 12 €.

**2.13.** $x$: número de quartos duplos do hotel

$y$: número de quartos triplos do hotel

$\begin{cases} x+y=52 \\ 2x+3y=116 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=52-x \\ 2x+3(52-x)=116 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=52-x \\ 2x+156-3x=116 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=52-x \\ -x=116-156 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} y=52-x \\ x=40 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=52-40 \\ x=40 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=12 \\ x=40 \end{cases}$

Há 40 quartos duplos e 12 triplos.

O hotel recebeu: $40\times80+12\times105=3200+1260=4460$ €.

**Teste n.º 1 – Página 120** **6. EQUAÇÕES E SISTEMAS**

**1.1.** $-\frac{1}{2}\left(-1-\frac{1}{3}\times(-1)\right)-(-1)=4-\frac{1-(-1)}{2} \Leftrightarrow -\frac{1}{2}\left(-\frac{1}{1_{(\times 3)}}+\frac{1}{3}\right)+1=4-\frac{2}{2} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow -\frac{1}{\cancel{2}}\times\left(-\frac{\cancel{2}}{3}\right)+1=4-1 \Leftrightarrow \frac{1}{3}+\frac{1}{1_{(\times 3)}}=3 \Leftrightarrow \frac{1}{3}+\frac{3}{3}=3 \Leftrightarrow \frac{4}{3}=3$ , falso.

Logo – 1 não é solução da equação.

**1.2.** $-\frac{1}{2}\left(x-\frac{1}{3}x\right)-x=4-\frac{1-x}{2} \Leftrightarrow -\frac{1}{2_{(\times 3)}}x+\frac{1}{6}x-\frac{x}{1_{(\times 6)}}=\frac{4}{1_{(\times 6)}}-\frac{1}{2_{(\times 3)}}+\frac{x}{2_{(\times 3)}} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow -\frac{3}{\cancel{6}}x+\frac{1}{\cancel{6}}x-\frac{6x}{\cancel{6}}=\frac{24}{\cancel{6}}-\frac{3}{\cancel{6}}+\frac{3x}{\cancel{6}} \Leftrightarrow -3x+x-6x=24-3+3x \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow -3x+x-6x-3x=24-3 \Leftrightarrow -11x=21 \Leftrightarrow x=-\frac{21}{11}\notin \mathbb{N}$

Logo, a equação é impossível em $\mathbb{N}$. $C.S.=\varnothing$

**2.1.** **Opção correta: (B)**

Se há um total de 27 peças de fruta, então $p + m = 27$. Se o número de pêssegos é 80% do número de maçãs, então $p=0{,}8m$.

**2.2.** **Opção correta: (A)**

$\begin{cases} p+m=27 \\ p=0{,}8m \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 0{,}8m+m=27 \\ p=0{,}8m \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 1{,}8m=27 \\ p=0{,}8m \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m=15 \\ p=0{,}8\times 15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} m=15 \\ p=12 \end{cases}$

**3.** **Opção correta: (B)**

$2+x=-\frac{y}{2}-x+4 \Leftrightarrow 4+2x=-y-2x+8 \Leftrightarrow y+2x+2x=8-4 \Leftrightarrow y=-4x+4$

Para que o sistema seja impossível, a outra equação tem de ser de uma reta estritamente paralela à reta de equação $y=-4x+4$.

Na opção **(B)** e considerando os pontos $(0, 3)$ e $(1, -1)$: $a=\frac{3-(-1)}{0-1}=\frac{4}{-1}=-4$.

$y=-4x+b$ e $b = 3$ porque (0, 3) é o ponto de interseção da reta com o eixo *Oy*. Assim, a equação que completa é $y=-4x+3$ (equação da reta representada na opção **(B)**).

**Teste n.º 1 – Página 121**

**4.** ▪ $\frac{x+y}{3}-2y=1 \Leftrightarrow x+y-6y=3 \Leftrightarrow x-5y=3 \Leftrightarrow x=3+5y$

Esta reta contém os pontos de coordenadas $(3, 0)$ e $(-2, -1)$.

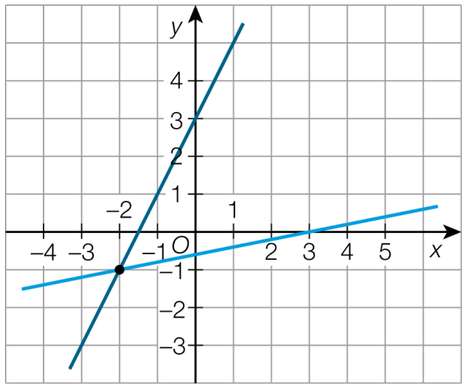
▪ $2(x-y)+y=-3 \Leftrightarrow 2x-2y+y=-3 \Leftrightarrow -y=-2x-3 \Leftrightarrow y=2x+3$

Esta reta contém os pontos de coordenadas $(0, 3)$ e $(1, 5)$.

Representação das retas num referencial cartesiano (figura ao lado):

As retas intersetam-se no ponto de coordenadas $(-2, -1)$, logo é este o par ordenado que é solução do sistema.

$S=\{(-2, -1)\}$




**5.** $\begin{cases} \frac{x-2y}{2}-\left(y-\frac{x}{2}\right)=2 \\ -x+4y=2(x+y)-8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{x-2y}{2}-y+\frac{x}{2}=2 \\ -x+4y=2x+2y-8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x-2y-2y+x=4 \\ -x-2x+4y-2y=-8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x-4y=4 \\ -3x+2y=-8 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} x=\frac{4+4y}{2} \\ -3x+2y=-8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=2+2y \\ -3(2+2y)+2y=-8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=2+2y \\ -6-6y+2y=-8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=2+2y \\ -4y=-8+6 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} x=2+2\times\frac{1}{2} \\ y=\frac{1}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=2+1 \\ y=\frac{1}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=3 \\ y=\frac{1}{2} \end{cases}$

$S=\left\{\left(3, \frac{1}{2}\right)\right\}$. O sistema é possível determinado.

**6.** $x$: dinheiro, em euros, investido na aplicação 1

$y$: dinheiro, em euros, investido na aplicação 2

$\begin{cases} x+y=30\,000 \\ x+0{,}02x+y+0{,}03y=30\,780 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=30\,000-x \\ 1{,}02x+1{,}03y=30\,780 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=30\,000-x \\ 1{,}02x+1{,}03(30\,000-x)=30\,780 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} y=30\,000-x \\ 1{,}02x+30\,900-1{,}03x=30\,780 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=30\,000-x \\ -0{,}01x=30\,780-30\,900 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=30\,000-x \\ -0{,}01x=-120 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} y=30\,000-12\,000 \\ x=12\,000 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=18\,000 \\ x=12\,000 \end{cases}$

A Raquel investiu 12 000 € na aplicação 1 e 18 000 € na aplicação 2.

**1.1.** Pelo Teorema de Pitágoras, se *x* representar a distância da base da vara à parede, então:

$$4{,}5^2 = 3{,}6^2 + x^2 \Leftrightarrow 20{,}25 = 12{,}96 + x^2 \Leftrightarrow 20{,}25 - 12{,}96 = x^2 \Leftrightarrow x^2 = 7{,}29 \underset{x>0}{\Leftrightarrow} x = \sqrt{7{,}29} \Leftrightarrow x = 2{,}7$$

A base da vara fica a 2,7 m da parede.

**1.2.** Se *y* representar a distância da haste ao chão, então:

$\frac{2{,}7}{1{,}8} = \frac{3{,}6}{3{,}6 - y}$, ou seja,

$$2{,}7(3{,}6 - y) = 1{,}8 \times 3{,}6 \Leftrightarrow 9{,}72 - 2{,}7y = 6{,}48 \Leftrightarrow -2{,}7y = 6{,}48 - 9{,}72 \Leftrightarrow -2{,}7y = -3{,}24 \Leftrightarrow y = 1{,}2$$

A haste será colocada a 1,2 m do chão.

**2.1.** Dados os pontos $(2, 1)$ e $(0, 3)$, $a = \frac{1-3}{2-0} = \frac{-2}{2} = -1$.

$$y = -x + b \underset{(0,\,3)}{\rightarrow} 3 = 0 + b \Leftrightarrow b = 3$$

A forma canónica da função *g* é $g(x) = -x + 3$.

**2.2.** Se *r* é paralela à reta que representa graficamente a função *g*, então tem o mesmo declive $(-1)$.

$$(f \times g)(-1) = f(-1) \times g(-1) = \frac{1}{2} \times [-(-1) + 3] = \frac{1}{2} \times 4 = 2$$

Logo, *r* passa no ponto de coordenadas $(-1, 2)$ e, portanto:

$$y = -x + b \underset{(-1,\,2)}{\rightarrow} 2 = -(-1) + b \Leftrightarrow 2 = 1 + b \Leftrightarrow 2 - 1 = b \Leftrightarrow b = 1$$

$$r: y = -x + 1$$

**3.** **Opção correta: (B)**

120º é a terça parte de 360º (pois 360º : 3 = 120º), logo, quando o ponteiro dos minutos roda –120º (ou seja, 120º no sentido dos ponteiros do relógio), passam 20 minutos pois esta é a terça parte de 60 minutos (60 : 3 = 20).

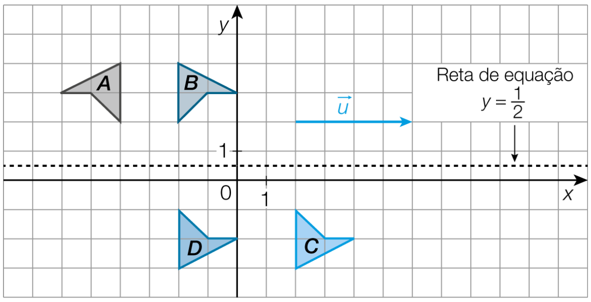
Assim, 10 h 08 min + 20 min = 10 h 28 min, ou seja, 10:28.

**4.** $\underset{:2}{\frac{6}{450}} = \underset{:3}{\frac{3}{225}} = \frac{1}{75} \rightarrow$ fração irredutível equivalente a $\frac{6}{450}$.

Como $75 = 3 \times 5^2$ e, na decomposição em fatores primos de 75 surge o fator 3, então significa que a fração dada não é equivalente a uma fração decimal, pois apenas o seria se na decomposição em fatores primos do denominador da fração irredutível que lhe é equivalente, surgissem apenas os fatores primos 2 e 5.

## Teste n.º 2 – Página 123

**5.** Opção correta: **(D)**




A figura *D* é a transformada de *B* por uma reflexão de eixo *s*, sendo *s* a reta de equação $y=\frac{1}{2}$. Após esta reflexão, se a figura *D* sofrer uma translação de vetor $\vec{u}$, transforma-se na figura *C*, pois desloca-se quatro unidades para a direita. Assim, *C* é a imagem de *B* por uma reflexão deslizante de eixo *s* e vetor $\vec{u}$.

**6.**
- $$\frac{\left(\frac{2}{5}\right)^3\times\left(-\frac{5}{3}\right)^3\times\left(-\frac{2}{3}\right)}{\left(\frac{2}{3}\right)^2}=\frac{\left[\frac{2}{5}\times\left(-\frac{5}{3}\right)\right]^3\times\left(-\frac{2}{3}\right)}{\left(\frac{2}{3}\right)^2}=\frac{\left(-\frac{2}{3}\right)^3\times\left(-\frac{2}{3}\right)}{\left(\frac{2}{3}\right)^2}=\frac{\left(-\frac{2}{3}\right)^4}{\left(\frac{2}{3}\right)^2}=\left(\frac{2}{3}\right)^4:\left(\frac{2}{3}\right)^2=\left(\frac{2}{3}\right)^2=\frac{4}{9}$$
- $$\frac{(-2)^0-\left(\frac{1}{2}\right)^{-2}}{|-3|}=\frac{1-2^2}{3}=\frac{1-4}{3}=\frac{-3}{3}=-1$$

Assim, o valor da expressão numérica dada é $\frac{4}{9}+(-1)=\frac{4}{9}-\frac{9}{9}=-\frac{5}{9}$.

**7.1.** **Falsa**. Um sistema de duas equações do 1.º grau com duas incógnitas possível indeterminado é representado graficamente por duas retas coincidentes.

**7.2.** **Verdadeira**

$x+2y=8 \Leftrightarrow 2y=-x+8 \Leftrightarrow y=-\frac{1}{2}x+4$ e $-8x-4y=0 \Leftrightarrow -4y=8x \Leftrightarrow y=-2x$

O declive da primeira reta é $-\frac{1}{2}$ e o da segunda é $-2$. Como os declives são diferentes, as retas não são paralelas (nem coincidentes nem estritamente paralelas), logo conclui-se que as duas retas são concorrentes.

**7.3.** **Verdadeira**

**7.4.** **Falsa**. Uma função afim tem uma expressão algébrica na forma canónica do tipo $ax+b$, sendo *a* e *b* parâmetros reais. Assim, *f* não é uma função afim.

**7.5.** **Falsa**. Como 12 não está compreendido entre 1 e 10, então $12\times10^{-5}$ não está escrito em notação científica.

**8.1.** $-\sqrt{25} < -1,(3) < 0 < \frac{\sqrt{2}}{2} < \frac{4}{5} < 2,1(6) < \frac{10}{2}$

**8.2.** $10 \times 2,1(6) = 21,(6)$

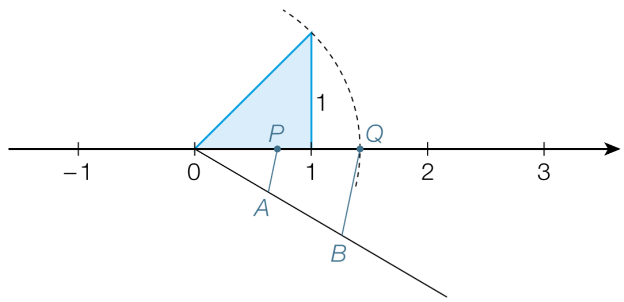
$100 \times 2,1(6) = 216,(6)$

$100 \times 2,1(6) - 10 \times 2,1(6) = 216,(6) - 21,(6) \Leftrightarrow 90 \times 2,1(6) = 195 \Leftrightarrow 2,1(6) = \frac{195}{90}$

$\frac{195}{90} \underset{:5}{=} \frac{39}{18} \underset{:3}{=} \frac{13}{6}$

**8.3.** $-\sqrt{25}$ e $0$

**8.4.** O único número irracional pertencente a *A* é $\frac{\sqrt{2}}{2}$.




A hipotenusa do triângulo retângulo tem $\sqrt{2}$ unidades de comprimento, pois, pelo Teorema de Pitágoras, se *h* for a medida dessa hipotenusa, então: $h^2 = 1^2 + 1^2 \Leftrightarrow h^2 = 2 \underset{h>0}{\Leftrightarrow} h = \sqrt{2}$

Logo, *Q* é um ponto de abcissa $\sqrt{2}$ (o arco de circunferência tem origem no ponto de abcissa 0 e $\sqrt{2}$ unidades de raio). Se *O* representar a origem, pretende-se agora marcar um ponto *P* tal que $\overline{OP} = \frac{\sqrt{2}}{2}$, ou seja, tal que $\overline{OP} = \frac{\overline{OQ}}{2}$. Para tal, traça-se uma semirreta com origem na origem do referencial e marcam-se dois arcos de circunferência de tal forma que a distância entre eles é igual à distância entre a origem e o primeiro arco. Estes arcos intersetam a semirreta em dois pontos, *A* e *B*, marcados na figura. Une-se, por um segmento de reta, *B* a *Q*, e traça-se um segmento de reta paralelo por *A*, que interseta a reta numérica em *P*. Este é o ponto pretendido, cuja abcissa é $\frac{\sqrt{2}}{2}$.

**9.1.** $2x - \frac{x+a}{3} = -a + \frac{1}{2}(a - x) \Leftrightarrow 2x - \frac{x+a}{3} = -a + \frac{1}{2}a - \frac{1}{2}x \Leftrightarrow 12x - 2x - 2a = -6a + 3a - 3x \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 12x - 2x + 3x = -6a + 3a + 2a \Leftrightarrow 13x = -a \Leftrightarrow x = -\frac{a}{13}$

**9.2.** Se $a = -2$, $x = -\frac{-2}{13} \Leftrightarrow x = \frac{2}{13}$.

**9.3.** $13x = -a \Leftrightarrow a = -13x$

**Teste n.º 2 – Página 124** (cont.)

**9.4.** Se $x = -2$, $a = (-13) \times (-2) = 26$.

**9.5.** Se $a = 13$, $x = -\frac{13}{13} \Leftrightarrow x = -1$.

Se $a = 0$, $x = -\frac{0}{13} \Leftrightarrow x = 0$.

Se $a = -13$, $x = -\frac{-13}{13} \Leftrightarrow x = 1$.

Por exemplo: $(13, -1)$, $(0, 0)$ e $(-13, 1)$ são três pares ordenados que são solução da equação literal apresentada.

**10.** $\begin{cases} x - 2y = \frac{1}{2}x + 4 \\ -\frac{x + y + 3}{2} = -3y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x - 4y = x + 8 \\ -x - y - 3 = -6y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x - x - 4y = 8 \\ -x - y + 6y = 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x - 4y = 8 \\ -x + 5y = 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 8 + 4y \\ -(8 + 4y) + 5y = 3 \end{cases} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 8 + 4y \\ -8 - 4y + 5y = 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 8 + 4y \\ y = 3 + 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 8 + 4 \times 11 \\ y = 11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 52 \\ y = 11 \end{cases}$ $\quad S = \{(52, 11)\}$

## Teste n.º 2 – Página 125

**11.** Opção correta: **(C)**

Por observação da figura, ambas as retas têm declive igual (são retas paralelas) e positivo, uma delas passa na origem do referencial e a outra tem ordenada na origem positiva.

- $3x-2y=0 \Leftrightarrow -2y=-3x \Leftrightarrow y=\frac{3}{2}x \rightarrow$ Passa na origem e tem declive positivo $\left(\frac{3}{2}\right)$
- $2y-3x=6 \Leftrightarrow 2y=3x+6 \Leftrightarrow y=\frac{3}{2}x+3 \rightarrow$ Tem declive positivo e igual ao da reta anterior $\left(\frac{3}{2}\right)$

  e ordenada na origem positiva $(3)$

**12.1.** A aresta do cubo é igual a $\sqrt[3]{729}=3$ cm e a altura da pirâmide é igual a $\overline{GV}=\overline{CG}=9$ cm, logo $\overline{GV}+\overline{CG}=\overline{CV}=9+9=18$ cm.

Logo, $A_{[BCVF]}=\frac{\overline{CV}+\overline{BF}}{2}\times\overline{BC}=\frac{18+9}{2}\times 9=\frac{27}{2}\times 9=\frac{243}{2}=121{,}5\ \text{cm}^2$

**12.2.** $V_{sólido}=V_{cubo}+V_{pirâmide}=729+\frac{1}{3}\times A_{\substack{base\\pirâmide}}\times h_{pirâmide}=729+\frac{1}{3}\times 9\times 9\times 9=729+243=972\ \text{cm}^3$