

1.1 $x = \text{número de pessoas}; y = \text{número de barcos}$ Pág. 70

$$\begin{cases} y - 8x = 5 \\ y - 7x = 11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 8x + 5 \\ y = 7x + 11 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 8x + 5 \\ 8x + 5 = 7x + 11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 8x + 5 \\ x = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 53 \\ x = 6 \end{cases}$$

Foram transportadas nos barcos 53 pessoas.

1.2 a)

$$\begin{cases} x + 5y = 2x + y \\ y + 5 = x + 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -x = -4y \\ y - x = -3 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 4y \\ y - 4y = -3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 4 \times 1 \\ y = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 4 \\ y = 16 \end{cases}$$

Solução: $x = 4$ e $y = 16$.

b)

$$\begin{cases} x = 2y - 3 \\ x = 5y - 3x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2y - 3 \\ 4x = 5y \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 2y - 3 \\ 4 \times (2y - 3) = 5y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2y - 3 \\ 8y - 12 = 5y \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 2y - 3 \\ 3y = 12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2 \times 4 - 3 \\ y = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 5 \\ y = 4 \end{cases}$$

Solução: $x = 5$ e $y = 4$.

2.1 Sejam:

$x = \text{número de cestos sem defeito};$
 $y = \text{número de cestos com defeito}.$

Pág. 71

$$\begin{cases} x + y = 160 \\ 3x - 5y = 400 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 160 - y \\ 3 \times (160 - y) - 5y = 400 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 160 - y \\ 480 - 3y - 5y = 400 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 160 - y \\ -8y = -80 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 160 - 10 \\ y = 10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 150 \\ y = 10 \end{cases}$$

Foram produzidos 10 cestos com defeito.

2.2 Sejam:

$x = \text{número de pombos};$
 $y = \text{número de pombas}.$

$$\begin{cases} x + y = 100 \\ x + 20 = y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + (x + 20) = 100 \\ x + 20 = y \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2x = 80 \\ x + 20 = y \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 40 \\ y = 40 + 20 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 40 \\ y = 60 \end{cases}$$

Nasceram 60 pombas.

3.1

$$\begin{cases} 2x + y - 5z = 8 \\ y = 3z + x \\ 4x - 8 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x + y - 5z = 8 \\ y = 3z + x \\ 4x = 8 \end{cases}$$

Pág. 73

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2 \times 2 + y - 5z = 8 \\ y = 3z + 2 \\ x = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4 + (3z + 2) - 5z = 8 \\ y = 3z + 2 \\ x = 2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -2z = 2 \\ y = 3z + 2 \\ x = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} z = -1 \\ y = 3 \times (-1) + 2 \\ x = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} z = -1 \\ y = -1 \\ x = 2 \end{cases}$$

A solução do sistema é: $(2, -1, -1)$

3.2

$$\begin{cases} x + 3z = 10 \\ x - y + z = 2 \\ 3x + 4y = 11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 10 - 3z \\ (10 - 3z) - y + z = 2 \\ 3 \times (10 - 3z) + 4y = 11 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 10 - 3z \\ -y + 2z = -8 \\ 30 - 9z + 4y = 11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 10 - 3z \\ y = 8 - 2z \\ 30 - 9z + 4 \times (8 - 2z) = 11 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 10 - 3z \\ y = 8 - 2z \\ -17z = -51 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 10 - 3 \times 3 \\ y = 8 - 2 \times 3 \\ z = 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \\ z = 3 \end{cases}$$

A solução do sistema é: $(1, 2, 3)$

3.3

$$\begin{cases} 4x - 3y + z = 10 \\ 2x - 4y + 5z = 10 \\ x + 5y + z + 9 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} z = 10 - 4x + 3y \\ 2x - 4y + 5 \times (10 - 4x + 3y) = 10 \\ x + 5y + (10 - 4x + 3y) + 9 = 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} z = 10 - 4x + 3y \\ 2x - 4y + 50 - 20x + 15y = 10 \\ -3x + 8y = -9 - 10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} z = 10 - 4x + 3y \\ -18x + 11y = -40 \\ -3x + 8y = -19 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} z = 10 - 4x + 3y \\ -18x + 11y = -40 \\ -3x + 8y = -19 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} z = 10 - 4x + 3y \\ y = \frac{18x - 40}{11} \\ -3x + 8 \times \left(\frac{18x - 40}{11} \right) = -19 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} z = 10 - 4x + 3y \\ y = \frac{18x - 40}{11} \\ -3x + \frac{144x}{11} - \frac{320}{11} = -19 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} z = 10 - 4x + 3y \\ y = \frac{18x - 40}{11} \\ \frac{-33x + 144x}{11} = \frac{-209 + 320}{11} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} z = 10 - 4x + 3y \\ y = \frac{18x - 40}{11} \\ 111x = 111 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} z = 10 - 4 \times 1 + 3y \\ y = \frac{18 \times 1 - 40}{11} \\ x = 1 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} z = 10 - 4 \times 1 + 3 \times (-2) \\ y = -2 \\ x = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} z = 0 \\ y = -2 \\ x = 1 \end{cases}$$

A solução do sistema é: $(1, -2, 0)$

4.1
$$\begin{cases} 4x - 3y + 2z = 6 \\ 2x - y + 5z = 10 \\ x + 2y - z = -7 \end{cases}$$
 Pág. 75

$$\begin{array}{l} -2 \times \begin{cases} 4x - 3y + 2z = 6 \\ 2x - y + 5z = 10 \\ x + 2y - z = -7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x - 3y + 2z = 6 \\ -4x + 2y - 10z = -20 \\ -4x - 8y + 4z = 28 \end{cases} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 1.^a \text{ eq.} & 4x - 3y + 2z = 6 \\ 2.^a \text{ eq.} & -4x + 2y - 10z = -20 \end{array} \quad \begin{array}{ll} 1.^a \text{ eq.} & 4x - 3y + 2z = 6 \\ 3.^a \text{ eq.} & -4x - 8y + 4z = 28 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -y - 8z = -14 \\ -11y + 6z = 34 \end{array}$$

$$(1) \begin{cases} 4x - 3y + 2z = 6 \\ -y - 8z = -14 \\ -11y + 6z = 34 \end{cases}$$

$$-11 \times \begin{cases} -y - 8z = -14 \\ -11y + 6z = 34 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 11y + 88z = 154 \\ -11y + 6z = 34 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 94z = 188 \\ z = 2 \end{array}$$

$$(2) \begin{cases} 4x - 3y + 2z = 6 \\ -y - 8z = -14 \\ z = 2 \end{cases}$$

$$\begin{array}{ll} 2.^a \text{ eq.} & -y - 8z = -14 \\ 8 \times 3.^a \text{ eq.} & 8z = 16 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -y = 2 \\ y = -2 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{l} 3 \times \begin{cases} 4x - 3y + 2z = 6 \\ y = -2 \\ z = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x - 3y + 2z = 6 \\ 3y = -6 \\ -2z = -4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -1 \\ y = -2 \\ z = 2 \end{cases} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4x = -4 \\ x = -1 \end{array}$$

A solução do sistema é: $(-1, -2, 2)$

4.2
$$\begin{cases} 5x + 6y + 4z = 3 \\ 2x - 3y + 5z = 10 \\ 3x + 2y - 2z = -1 \end{cases}$$

$$\begin{array}{l} -\frac{5}{2} \times \begin{cases} 5x + 6y + 4z = 3 \\ 2x - 3y + 5z = 10 \\ 3x + 2y - 2z = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 5x + 6y + 4z = 3 \\ -5x + \frac{15}{2}y - \frac{25}{2}z = -25 \\ -5x - \frac{10}{3}y + \frac{10}{3}z = \frac{5}{3} \end{cases} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 1.^a \text{ eq.} & 5x + 6y + 4z = 3 \\ 2.^a \text{ eq.} & -5x + \frac{15}{2}y - \frac{25}{2}z = -25 \end{array} \quad \begin{array}{ll} 1.^a \text{ eq.} & 5x + 6y + 4z = 3 \\ 3.^a \text{ eq.} & -5x - \frac{10}{3}y + \frac{10}{3}z = \frac{5}{3} \end{array}$$

$$\frac{27}{2}y - \frac{17}{2}z = -22$$

$$\frac{8}{3}y + \frac{22}{3}z = \frac{14}{3}$$

$$(1) \begin{cases} 5x + 6y + 4z = 3 \\ \frac{27}{2}y - \frac{17}{2}z = -22 \\ \frac{8}{3}y + \frac{22}{3}z = \frac{14}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 5x + 6y + 4z = 3 \\ 27y - 17z = -44 \\ 8y + 22z = 14 \end{cases}$$

$$-27 \times \begin{cases} 27y - 17z = -44 \\ 8y + 22z = 14 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 27y - 17z = -44 \\ -27y - \frac{594}{8}z = -\frac{378}{8} \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} -\frac{730}{8}z = -\frac{730}{8} \\ z = 1 \end{array}$$

$$(2) \begin{cases} 5x + 6y + 4z = 3 \\ 27y - 17z = -44 \\ z = 1 \end{cases}$$

$$\begin{array}{ll} 2.^a \text{ eq.} & 27y - 17z = -44 \\ (17 \times) 3.^a \text{ eq.} & 17z = 17 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 27y = -27 \\ y = -1 \end{array}$$

$$(3) \begin{cases} 5x + 6y + 4z = 3 \\ y = -1 \\ z = 1 \end{cases}$$

$$\begin{array}{l} -6 \times \begin{cases} 5x + 6y + 4z = 3 \\ y = -1 \\ z = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 5x + 6y + 4z = 3 \\ -6y = 6 \\ -4z = -4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = -1 \\ z = 1 \end{cases} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5x = 5 \\ x = 1 \end{array}$$

A solução do sistema é: $(1, -1, 1)$

4.3
$$\begin{cases} 8x + 4y + 3z = 14 \\ 4x + 2y - z = 2 \\ x - 3y + 5z = 11 \end{cases}$$

$$\begin{array}{l} -2 \times \begin{cases} 8x + 4y + 3z = 14 \\ 4x + 2y - z = 2 \\ x - 3y + 5z = 11 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 8x + 4y + 3z = 14 \\ -8x - 4y + 2z = -4 \\ -8x + 24y - 40z = -88 \end{cases} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 1.^a \text{ eq.} & 8x + 4y + 3z = 14 \\ 2.^a \text{ eq.} & -8x - 4y + 2z = -4 \end{array} \quad \begin{array}{ll} 1.^a \text{ eq.} & 8x + 4y + 3z = 14 \\ 3.^a \text{ eq.} & -8x + 24y - 40z = -88 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5z = 10 \\ z = 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 28y - 37z = -74 \end{array}$$

$$(1) \begin{cases} 8x + 4y + 3z = 14 \\ z = 2 \\ 28y - 37z = -74 \end{cases}$$

$$37 \times \begin{cases} z = 2 \\ 28y - 37z = -74 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 37z = 74 \\ 28y - 37z = -74 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 28y = 0 \\ y = 0 \end{array}$$

$$(2) \begin{cases} 8x + 4y + 3z = 14 \\ z = 2 \\ y = 0 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} -3 \times \begin{cases} 8x + 4y + 3z = 14 \\ z = 2 \\ y = 0 \end{cases} &\Leftrightarrow \begin{cases} 8x + 4y + 3z = 14 \\ -3z = -6 \\ -4y = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 0 \\ z = 2 \end{cases} \\ -4 \times \begin{cases} 8x + 4y + 3z = 14 \\ z = 2 \\ y = 0 \end{cases} &\Leftrightarrow \begin{cases} 8x + 4y + 3z = 14 \\ -3z = -6 \\ -4y = 0 \end{cases} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8x &= 8 \\ x &= 1 \end{aligned}$$

A solução do sistema é: $(1, 0, 2)$.

$$5.1 \begin{cases} 2x + y = 4 \\ x + y + z = 1 \\ y - z = 1 \end{cases}$$

Pág. 77

$$\begin{aligned} D &= \begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 2 \times \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} - 1 \times \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} + 0 \times \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} \\ &= 2 \times (-1 - 1) - 1 \times (-1 - 0) + 0 = \\ &= -4 + 1 = -3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_x &= \begin{vmatrix} 4 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 4 \times \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} - 1 \times \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} + 1 \times \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} \\ &= 4 \times (-1 - 1) - 1 \times (-1 - 0) + 1 \times (1 - 0) = \\ &= -8 + 1 + 1 = -6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_y &= \begin{vmatrix} 2 & 4 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 2 \times \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} - 1 \times \begin{vmatrix} 4 & 0 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} + 0 \times \begin{vmatrix} 4 & 0 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} \\ &= 2 \times (-1 - 1) - 1 \times (-4 - 0) + 0 = \\ &= -4 + 4 = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_z &= \begin{vmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 2 \times \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} - 1 \times \begin{vmatrix} 1 & 4 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} + 0 \times \begin{vmatrix} 1 & 4 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} \\ &= 2 \times (1 - 1) - 1 \times (1 - 4) + 0 = \\ &= 0 + 3 = 3 \end{aligned}$$

Donde:

$$x = \frac{-6}{-3} = 2; y = \frac{0}{-3} = 0; z = \frac{3}{-3} = -1$$

A solução do sistema é: $(2, 0, -1)$

$$5.2 \begin{cases} 4x - 3y = 5 \\ 2y - 3z = 5 \\ z + 3x = 5 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} D &= \begin{vmatrix} 4 & -3 & 0 \\ 0 & 2 & -3 \\ 3 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 4 \times \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} - 0 \times \begin{vmatrix} -3 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} + 3 \times \begin{vmatrix} -3 & 0 \\ 2 & -3 \end{vmatrix} \\ &= 4 \times (2 - 0) - 0 + 3 \times (9 - 0) = \\ &= 8 + 27 = 35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_x &= \begin{vmatrix} 5 & -3 & 0 \\ 5 & 2 & -3 \\ 5 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 5 \times \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} - 5 \times \begin{vmatrix} -3 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} + 5 \times \begin{vmatrix} -3 & 0 \\ 2 & -3 \end{vmatrix} \\ &= 5 \times (2 - 0) - 5 \times (-3 - 0) + 5 \times (9 - 0) = \\ &= 10 + 15 + 45 = 70 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_y &= \begin{vmatrix} 4 & 5 & 0 \\ 0 & 5 & -3 \\ 3 & 5 & 1 \end{vmatrix} = 4 \times \begin{vmatrix} 5 & -3 \\ 5 & 1 \end{vmatrix} - 0 \times \begin{vmatrix} 5 & 0 \\ 5 & 1 \end{vmatrix} + 3 \times \begin{vmatrix} 5 & 0 \\ 5 & -3 \end{vmatrix} \\ &= 4 \times (5 + 15) - 0 + 3 \times (-15 - 0) = \\ &= 80 - 45 = 35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_z &= \begin{vmatrix} 4 & -3 & 5 \\ 0 & 2 & 5 \\ 3 & 0 & 5 \end{vmatrix} = 4 \times \begin{vmatrix} 2 & 5 \\ 0 & 5 \end{vmatrix} - 0 \times \begin{vmatrix} -3 & 5 \\ 0 & 5 \end{vmatrix} + 3 \times \begin{vmatrix} -3 & 5 \\ 2 & 5 \end{vmatrix} \\ &= 4 \times (10 - 0) - 0 + 3 \times (-15 - 10) = \\ &= 40 - 75 = -35 \end{aligned}$$

Donde:

$$x = \frac{70}{35} = 2; y = \frac{35}{35} = 1; z = \frac{-35}{35} = -1$$

A solução do sistema é: $(2, 1, -1)$

$$5.3 \begin{cases} 3x - 4y + 3 = 0 \\ 4x - 7y = -3 \\ z + 3y = 16 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x - 4y = -3 \\ 4x - 7y = -3 \\ z + 3y = 16 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2(3x - 4y) = 5(y + 3) \\ 4x - 7y = -3 \\ z + 3y = 16 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6x - 5y = 23 \\ 4x - 7y = -3 \\ z + 3y = 16 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} D &= \begin{vmatrix} 6 & -5 & 0 \\ 4 & -7 & 0 \\ 0 & 3 & 1 \end{vmatrix} = 6 \times \begin{vmatrix} -7 & 0 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} - 4 \times \begin{vmatrix} -5 & 0 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} + 0 \times \begin{vmatrix} -5 & 0 \\ -7 & 0 \end{vmatrix} \\ &= 6 \times (-7 - 0) - 4 \times (-5 - 0) + 0 = \\ &= -42 + 20 = -22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_x &= \begin{vmatrix} 23 & -5 & 0 \\ -3 & -7 & 0 \\ 16 & 3 & 1 \end{vmatrix} = 23 \times \begin{vmatrix} -7 & 0 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} - (-3) \times \begin{vmatrix} -5 & 0 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} + 16 \times \begin{vmatrix} -5 & 0 \\ -7 & 0 \end{vmatrix} \\ &= 23 \times (-7 - 0) + 3 \times (-5 - 0) + 16 \times (0 - 0) = \\ &= -161 - 15 = -176 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_y &= \begin{vmatrix} 6 & 23 & 0 \\ 4 & -3 & 0 \\ 0 & 16 & 1 \end{vmatrix} = 6 \times \begin{vmatrix} -3 & 0 \\ 16 & 1 \end{vmatrix} - 4 \times \begin{vmatrix} 23 & 0 \\ 16 & 1 \end{vmatrix} + 0 \times \begin{vmatrix} 23 & 0 \\ -3 & 0 \end{vmatrix} \\ &= 6 \times (-3 - 0) - 4 \times (23 - 0) + 0 = \\ &= -18 - 92 = -110 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_z &= \begin{vmatrix} 6 & -5 & 23 \\ 4 & -7 & -3 \\ 0 & 3 & 16 \end{vmatrix} = 6 \times \begin{vmatrix} -7 & -3 \\ 3 & 16 \end{vmatrix} - 4 \times \begin{vmatrix} -5 & 23 \\ 3 & 16 \end{vmatrix} + 0 \times \begin{vmatrix} -5 & 23 \\ -7 & -3 \end{vmatrix} \\ &= 6 \times (-112 + 9) - 4 \times (-80 - 69) + 0 = \\ &= -618 + 596 = -22 \end{aligned}$$

Donde:

$$x = \frac{-176}{-22} = 8; y = \frac{-110}{-22} = 5; z = \frac{-22}{-22} = 1$$

A solução do sistema é: $(8, 5, 1)$.

1. $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x + 3y = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 - y \\ 6 - 2y + 3y = 5 \end{cases}$ Pág. 78

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 - (-1) \\ y = -1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 4 \\ y = -1 \end{cases}$$

A solução do sistema é: $(4, -1)$.

Resposta: (A)

Nota: Por lapso, a solução no manual está incorrecta.

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

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

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 5x = 7y \\ -2x+y = -9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 5x = 7(2x-9) \\ y = 2x-9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 5x = 14x-63 \\ y = 2x-9 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} -9x = -63 \\ y = 2x-9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 7 \\ y = 2 \times 7 - 9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 7 \\ y = 5 \end{cases}$$

A solução do sistema é: $(7, 5)$.

Resposta: (A)

3. $\begin{cases} x+3y+5z=2 \\ 2x-2y-2z=4 \\ 3x+2y+4z=5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=2-3y-5z \\ 2(2-3y-5z)-2y-2z=4 \\ 3(2-3y-5z)+2y+4z=5 \end{cases}$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=2-3y-5z \\ 4-6y-10z-2y-2z=4 \\ 6-9y-15z+2y+4z=5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=2-3y-5z \\ -8y=12z \\ -7y=11z-1 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=2-3y-5z \\ y=-\frac{12}{8}z \\ -7\left(-\frac{12}{8}z\right)=11z-1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=2-3y-5z \\ y=-\frac{12}{8}z \\ -\frac{84}{8}z-11z=-1 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=2-3y-5z \\ y=-\frac{12}{8}z \\ 84z-88z=-8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=2-3y-5z \\ y=-\frac{12}{8}z \\ z=2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=2-3(-3)-5 \times 2 \\ y=-3 \\ z=2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=1 \\ y=-3 \\ z=2 \end{cases}$$

A solução do sistema é: $(1, -3, 2)$.

Resposta: (A)

4. Uma vez que o sistema é o mesmo do Exercício 3, já sabemos que a solução é: $(1, -3, 2)$. Logo, o sistema é possível e determinado.

Resposta: (A)

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

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=-y \\ y=z \\ z+3z=0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=0 \\ y=0 \\ z=0 \end{cases}$$

A solução do sistema é: $(0, 0, 0)$.

Resposta: (C)

6. $\begin{cases} 3x-2y+4z=5 \\ 4x+y-3z=2 \\ 6x+7y-17z=4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x-2(2-4x+3z)+4z=5 \\ y=2-4x+3z \\ 6x+7(2-4x+3z)-17z=4 \end{cases} \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3x-4+8x-6z+4z=5 \\ y=2-4x+3z \\ 6x+14-28x+21z-17z=4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 11x-2z=9 \\ y=2-4x+3z \\ -22x+4z=-10 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=\frac{9+2z}{11} \\ y=2-4x+3z \\ -22\left(\frac{9+2z}{11}\right)+4z=-10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=\frac{9+2z}{11} \\ y=2-4x+3z \\ -18-4z+4z=-10 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x=\frac{9+2z}{11} \\ y=2-4x+3z \\ \boxed{0z=8} \end{cases}$$

O sistema é impossível.

Resposta: (A)

7.1 $\begin{cases} x-y=2 \\ x^2+4y^2=13 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=x-2 \\ x^2+4(x-2)^2=13 \end{cases}$ Pág. 79

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y=x-2 \\ x^2+4(x^2-4x+4)=13 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y=x-2 \\ x^2+4x^2-16x+16=13 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y=x-2 \\ 5x^2-16x+3=0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y=x-2 \\ 5(x-3)\left(x-\frac{1}{5}\right)=0 \end{cases}$$

Cálculo auxiliar:

$$5x^2-16x+3=0$$

$$x = \frac{16 \pm \sqrt{256-60}}{10} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x=3 \vee x=\frac{1}{5}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = x - 2 \\ x = 3 \vee x = \frac{1}{5} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = 1 \end{cases} \vee \begin{cases} x = \frac{1}{5} \\ y = -\frac{9}{5} \end{cases}$$

As soluções do sistema são: $(3, 1)$ e $(\frac{1}{5}, -\frac{9}{5})$.

$$7.2 \quad \begin{cases} 3x + y = 2 \\ 2x^2 - y^2 = -23 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 2 - 3x \\ 2x^2 - (2 - 3x)^2 = -23 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 2 - 3x \\ 2x^2 - (4 - 12x + 9x^2) = -23 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 2 - 3x \\ -7x^2 + 12x + 19 = 0 \end{cases} \quad \left| \begin{array}{l} \text{Cálculo auxiliar:} \\ -7x^2 + 12x + 19 = 0 \\ x = \frac{-12 \pm \sqrt{144 + 532}}{-14} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x = -1 \vee x = \frac{19}{7} \end{array} \right.$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 2 - 3x \\ x = -1 \vee x = \frac{19}{7} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -1 \\ y = 5 \end{cases} \vee \begin{cases} x = \frac{19}{7} \\ y = -\frac{43}{7} \end{cases}$$

As soluções do sistema são: $(-1, 5)$ e $(\frac{19}{7}, -\frac{43}{7})$.

$$8. \quad \begin{cases} x + y = 17 \\ x^2 + y^2 = 13^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 17 - x \\ x^2 + (17 - x)^2 = 169 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 17 - x \\ x^2 + (289 - 34x + x^2) = 169 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 17 - x \\ 2x^2 - 34x + 120 = 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 17 - x \\ x^2 - 17x + 60 = 0 \end{cases} \quad \left| \begin{array}{l} \text{Cálculo auxiliar:} \\ x^2 - 17x + 60 = 0 \\ x = \frac{17 \pm \sqrt{289 - 240}}{2} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x = 5 \vee x = 12 \end{array} \right.$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 17 - x \\ x = 5 \vee x = 12 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 5 \\ y = 12 \end{cases} \vee \begin{cases} x = 12 \\ y = 5 \end{cases}$$

Os catetos medem 5 cm e 12 cm.

$$9. \quad \begin{cases} 3x - 5y + 4z = 12 \\ y + 3z = 7 \\ z = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x - 5y + 4z = 12 \\ y + 3 \cdot 2 = 7 \\ z = 2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3x - 5 \cdot 1 + 4 \cdot 2 = 12 \\ y = 1 \\ z = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -\frac{1}{3} \\ y = 1 \\ z = 2 \end{cases}$$

A solução do sistema é: $(-\frac{1}{3}, 1, 2)$.

$$10. \quad \begin{cases} 2x + 3y - z = 22 \\ x - 4y + 2z = -5 \\ 2x - y + z = 12 \end{cases}$$

$$\begin{array}{rcl} -2 \times & \begin{cases} 2x + 3y - z = 22 \\ x - 4y + 2z = -5 \end{cases} & \Leftrightarrow \begin{cases} 2x + 3y - z = 22 \\ -2x + 8y - 4z = 10 \end{cases} \\ -1 \times & \begin{cases} 2x + 3y - z = 22 \\ x - 4y + 2z = -5 \end{cases} & \Leftrightarrow \begin{cases} 2x + 3y - z = 22 \\ -2x + y - z = -12 \end{cases} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 1.^a \text{ eq.} & 2x + 3y - z = 22 & 1.^a \text{ eq.} \quad 2x + 3y - z = 22 \\ 2.^a \text{ eq.} & -2x + 8y - 4z = 10 & 3.^a \text{ eq.} \quad -2x + y - z = -12 \end{array}$$

$$11y - 5z = 32$$

$$4y - 2z = 10$$

$$(1) \quad \begin{cases} 2x + 3y - z = 22 \\ 11y - 5z = 32 \\ 4y - 2z = 10 \end{cases}$$

$$-11/4 \times \begin{cases} 11y - 5z = 32 \\ 4y - 2z = 10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 11y - 5z = 32 \\ -11y + \frac{22}{4}z = -\frac{110}{4} \end{cases}$$

$$\begin{array}{rcl} \frac{2}{4}z & = & \frac{18}{4} \\ z & = & 9 \end{array}$$

$$(2) \quad \begin{cases} 2x + 3y - z = 22 \\ 11y - 5z = 32 \\ z = 9 \end{cases}$$

$$\begin{array}{rcl} 2.^a \text{ eq.} & 11y - 5z = 32 \\ (5 \times) 3.^a \text{ eq.} & 5z = 45 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 11y & = & 77 \\ y & = & 7 \end{array}$$

$$(3) \quad \begin{cases} 2x + 3y - z = 22 \\ y = 7 \\ z = 9 \end{cases}$$

$$-3 \times \begin{cases} 2x + 3y - z = 22 \\ y = 7 \\ z = 9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x + 3y - z = 22 \\ -3y = -21 \\ z = 9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 5 \\ y = 7 \\ z = 9 \end{cases}$$

$$\begin{array}{rcl} 2x & = & 10 \\ x & = & 5 \end{array}$$

A solução do sistema é: $(5, 7, 9)$

$$11. \quad \begin{cases} 6x - y + 8z = 4 \\ 4x + 3y + 4z = 6 \\ 10x - 5y - 8z = -2 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} D &= \begin{vmatrix} 6 & -1 & 8 \\ 4 & 3 & 4 \\ 10 & -5 & -8 \end{vmatrix} = 6 \times \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ -5 & -8 \end{vmatrix} - 4 \times \begin{vmatrix} -1 & 8 \\ -5 & -8 \end{vmatrix} + 10 \times \begin{vmatrix} -1 & 8 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} \\ &= 6 \times (-24 + 20) - 4 \times (8 + 40) + 10 \times (-4 - 24) = \\ &= -24 - 192 - 280 = -496 \end{aligned}$$

$$D_x = \begin{vmatrix} 4 & -1 & 8 \\ 6 & 3 & 4 \\ -2 & -5 & -8 \end{vmatrix} = 4 \times \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ -5 & -8 \end{vmatrix} - 6 \times \begin{vmatrix} -1 & 8 \\ -5 & -8 \end{vmatrix} - 2 \times \begin{vmatrix} -1 & 8 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$$

$$= 4 \times (-24 + 20) - 6 \times (8 + 40) - 2 \times (-4 - 24) =$$

$$= -16 - 288 + 56 = -248$$

$$D_y = \begin{vmatrix} 6 & 4 & 8 \\ 4 & 6 & 4 \\ 10 & -2 & -8 \end{vmatrix} = 6 \times \begin{vmatrix} 6 & 4 \\ -2 & -8 \end{vmatrix} - 4 \times \begin{vmatrix} 4 & 8 \\ -2 & -8 \end{vmatrix} + 10 \times \begin{vmatrix} 4 & 8 \\ 6 & 4 \end{vmatrix}$$

$$= 6 \times (-48 + 8) - 4 \times (-32 + 16) + 10 \times (16 - 48) =$$

$$= -240 + 64 - 320 = -496$$

$$D_z = \begin{vmatrix} 6 & -1 & 4 \\ 4 & 3 & 6 \\ 10 & -5 & -2 \end{vmatrix} = 6 \times \begin{vmatrix} 3 & 6 \\ -5 & -2 \end{vmatrix} - 4 \times \begin{vmatrix} -1 & 4 \\ -5 & -2 \end{vmatrix} + 10 \times \begin{vmatrix} -1 & 4 \\ 3 & 6 \end{vmatrix}$$

$$= 6 \times (-6 + 30) - 4 \times (2 + 20) + 10 \times (-6 - 12) =$$

$$= 144 - 88 - 180 = -124$$

Donde:

$$x = \frac{-248}{-496} = \frac{1}{2}; y = \frac{-496}{-496} = 1; z = \frac{-124}{-496} = \frac{1}{4}$$

A solução do sistema é: $\left(\frac{1}{2}, 1, \frac{1}{4}\right)$

$$12.1 \begin{cases} x + 3y + 5z = 2 \\ 2x + 9y + 15z = 4 \\ 3x + 6y + 10z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2 + 3(-5) + 5 \times 3 = 2 \\ 2 \times 2 + 9(-5) + 15 \times 3 = 4 \\ 3 \times 2 + 6(-5) + 10 \times 3 = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2 = 2 \\ 4 = 4 \\ 6 = 6 \end{cases}$$

O par ordenado (x, y, z) igual a $(2, -5, 3)$
é solução do sistema.

$$12.2 \begin{cases} x + 3y + 5z = 2 \\ 2x + 9y + 15z = 4 \\ 3x + 6y + 10z = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2 + 3(-5a) + 5(3a) = 2 \\ 2 \times 2 + 9(-5a) + 15(3a) = 4 \\ 3 \times 2 + 6(-5a) + 10(3a) = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2 - 15a + 15a = 2 \\ 4 - 45a + 45a = 4 \\ 6 - 30a + 30a = 6 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2 = 2 \\ 4 = 4 \\ 6 = 6 \end{cases}$$

O sistema admite como solução todos os termos ordenados
do tipo $(2, -5a, 3a)$.