## PÁGINA 81

**ACTIVIDADES**

**3.** Resuelve las siguientes ecuaciones de primer grado:

a) $2(x+2)-3x+1-(-3+x)=-5(3-2x)+x$

b) $x-\frac{2x-3}{4}=\frac{2-x}{6}-1$

c) $\frac{2(-x+3)}{6}-\frac{3-2x}{18}=x+\frac{3-x}{9}$

d) $\frac{3x}{4}-\frac{2(x+5)-3x}{10}-\frac{3-x}{8}+x-\frac{1}{2}=0$

SOLUCIONES

**3.**

a)

$$2(x+2)-3x+1-(-3+x)=-5(3-2x)+x$$
$$2x+4-3x+1+3-x=-15+10x+x$$
$$-13x=-23$$
$$x=\frac{23}{13}$$

b)

$$x-\frac{2x-3}{4}=\frac{2-x}{6}-1$$
$$12x-6x+9=4-2x-12$$
$$8x=-17$$
$$x=-\frac{17}{8}$$

c)

$$\frac{2(-x-3)}{6}-\frac{3-2x}{18}=x+\frac{3-x}{9}$$
$$\frac{-6x-9}{18}-\frac{3-2x}{18}=\frac{18x}{18}+\frac{6-2x}{18}$$
$$-6x-9-3+2x=18x+6-2x$$
$$-20x=18$$
$$x=-\frac{9}{10}$$

d)

$$\frac{3x}{4}-\frac{2(x+5)-3x}{10}-\frac{3-x}{8}+x-\frac{1}{2}=0$$
$$\frac{30x}{40}-\frac{8x+40-12x}{40}-\frac{15-5x}{40}+\frac{40x}{40}-\frac{20}{40}=0$$
$$30x-8x-40+12x-15+5x+40x-20=0$$
$$79x=75$$
$$x=\frac{75}{79}$$

## PÁGINA 82

**ACTIVIDADES**

**4.** Resuelve las siguientes ecuaciones de segundo grado:

a) $2x^2 - 5x + 3 = 0$

b) $x^2 - x - 2 = 0$

c) $(x + 2)(2x + 1) - 5x = 7$

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

**5.** Resuelve las siguientes ecuaciones de segundo grado:

a) $x(2x - 3) - (x - 2)^2 = 2$

b) $x + 4 - (2x + 1)^2 = 2x(x - 5)$

SOLUCIONES

**4.** El valor de la x en una ecuación de segundo grado completa viene dada por:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

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

Si la ecuación de segundo grado es incompleta vamos transponiendo los términos según las reglas y de forma ordenada.

a)

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

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 24}}{4} = \frac{5 \pm 1}{4}$$

$$\boxed{x_1 = \frac{3}{2}, x_2 = 1}$$

b)

$$x^2 - x - 2 = 0$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 8}}{2} = \frac{1 \pm 3}{2}$$

$$\boxed{x_1 = 2, x_2 = -1}$$

c)

$$(x + 2) \cdot (2x + 1) - 5x = 7$$

$$2x^2 + 5x + 2 - 5x - 7 = 0$$

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

$$\boxed{x = \pm\sqrt{\frac{5}{2}}}$$

d)

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

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

$$-x^2 + 4x + 2 = 0$$

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 8}}{2} = \frac{-4 \pm 2\sqrt{2}}{2} = -2 \pm \sqrt{2}$$

$$\boxed{x_1 = -2 + \sqrt{2}, x_2 = -2 - \sqrt{2}}$$

**5.**

a)

$$x\cdot(2x-3)-(x-2)^2=2$$

$$2x^2-3x-x^2+4x-4-2=0$$

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

$$x=\frac{-1\pm\sqrt{1+24}}{2}=\frac{-1\pm 5}{2}$$

$$\boxed{x_1=2, x_2=-3}$$

b)

$$x+4-(2x+1)^2=2x\cdot(x-5)$$

$$x+4-4x^2-4x-1=2x^2-10x$$

$$-6x^2+7x+3=0$$

$$x=\frac{-7\pm\sqrt{49+72}}{-12}=\frac{-1\pm 11}{-12}$$

$$\boxed{x_1=-\frac{5}{6}, x_2=1}$$

## PÁGINA 83

**ACTIVIDADES**

**6.** Indica el número de soluciones de las siguientes ecuaciones de segundo grado:

a) $-x^2 + 3x - 5 = 0$ b) $x^2 - 5x + 6 = 0$ c) $-4x^2 + 20x = 25$

**7.** Determina el valor de $d$ para que las siguientes ecuaciones tengan una única solución:

a) $dx^2 - 4x + 5 = 0$ b) $-x^2 + 3x + d = 0$

**8.** Resuelve las siguientes ecuaciones bicuadradas:

a) $x^4 - 5x^2 - 36 = 0$ b) $15x^4 + 31x^2 + 10 = 0$ c) $12x^4 - 19x^2 = 18$

SOLUCIONES

**6.** El número de soluciones de una ecuación depende del signo de su discriminante:

$$\Delta = b^2 - 4ac < 0 \Rightarrow \nexists soluciones \mathbb{R}$$
$$\Delta = b^2 - 4ac = 0 \Rightarrow \exists! solución \text{ (solución doble)}$$
$$\Delta = b^2 - 4ac > 0 \Rightarrow \exists 2 soluciones$$

a) No tiene ninguna solución real.

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = 9 - 20 < 0$

b) Existen dos soluciones diferentes.

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = 25 - 24 > 0$

c) Existe una solución doble.

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = 400 - 400 = 0$

**7.** Para que tengan una solución única doble el discriminante debe ser 0:

a)

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = 16 - 20d = 0$

$d = \frac{4}{5}$

b)

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = 9 + 4d = 0$

$d = -\frac{9}{4}$

**8.** Para resolver una ecuación bicuadrada: $ax^4 + bx^2 + cx = 0$

1.Hacemos un cambio de variable: $x^2 = z$

2.Resolvemos la ecuación de segundo grado que nos queda: $az^2 + bz + c = 0$, de la que obtenemos dos soluciones: $z_1$, $z_2$.

3.Deshacemos el cambio de variable: $x_1 = \pm\sqrt{z_1}$ $x_2 = \pm\sqrt{z_2}$

a)

$$x^4 - 5x^2 - 36 = 0$$

$$x^2 = z$$

$$z^2 - 5z - 36 = 0$$

$$z = \frac{5 \pm \sqrt{25+144}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{169}}{2} = \frac{5 \pm 13}{2}$$

$$z_1 = 9 \Rightarrow \boxed{x_1 = 3, x_2 = -3}$$

$$z_2 = -4 \Rightarrow \boxed{x_3 = x_4 = -4}$$

b)

$$15x^4 + 31x^2 + 10 = 0$$

$$x^2 = z$$

$$15z^2 + 31z + 10 = 0$$

$$z = \frac{-31 \pm \sqrt{961-600}}{30} = \frac{-31 \pm 19}{30}$$

$$z_1 = -\frac{2}{5} \Rightarrow \boxed{x_1 = x_2 = -\frac{2}{5}}$$

$$z_2 = -\frac{5}{3} \Rightarrow \boxed{x_3 = x_4 = -\frac{5}{3}}$$

c)

$$12x^4 - 19x^2 = 18 \Rightarrow 12x^4 - 19x^2 - 18 = 0$$

$$x^2 = z$$

$$12z^2 - 19z - 18 = 0$$

$$z = \frac{19 \pm \sqrt{361+864}}{24} = \frac{19 \pm 35}{24}$$

$$z_1 = \frac{9}{4} \Rightarrow \boxed{x_1 = \frac{3}{2}, x_2 = -\frac{3}{2}}$$

$$z_2 = -\frac{2}{3} \Rightarrow \boxed{x_3 = x_4 = -\frac{2}{3}}$$

## PÁGINA 84

**ACTIVIDADES**

**9.** Resuelve los siguientes sistemas de ecuaciones utilizando el método de sustitución:

a) $\begin{cases} -x+5y=17 \\ 2x+3y=5 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 3x-y=-5 \\ x+5y=-1 \end{cases}$ c) $\begin{cases} 4x+3y=2 \\ 5x+2y=-3 \end{cases}$

SOLUCIONES

**9.** a)

$$\begin{cases} -x+5y=17 \\ 2x+3y=5 \end{cases}$$

$x=5y-17$

$2\cdot(5y-17)+3y=5$

$10y-34+3y=5$

$13y=39$

$$\boxed{\begin{matrix} y=3 \\ x=-2 \end{matrix}}$$

b)

$$\begin{cases} 3x-y=-5 \\ x+5y=-1 \end{cases}$$

$y=3x+5$

$x+5\cdot(3x+5)=-1$

$x+15x+25)=-1$

$16x=-26$

$$\boxed{\begin{matrix} x=-\dfrac{13}{8} \\ y=\dfrac{1}{8} \end{matrix}}$$

c)

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

$y=\dfrac{2-4x}{3}$

$5x+2\cdot\left(\dfrac{2-4x}{3}\right)=-3$

$\dfrac{15x}{3}+\dfrac{4-8x}{3}=\dfrac{-9}{3}$

$7x=-13$

$$\boxed{x=-\frac{13}{7}, y=\frac{33}{7}}$$

## PÁGINA 85

### ACTIVIDADES

**10.** Resuelve los siguientes sistemas utilizando el método de igualación:

a) $\begin{cases} 3x + 2y = 7 \\ 5x + 3y = 11 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 12x - 6y = 1 \\ -4x - 3y = 8 \end{cases}$ c) $\begin{cases} -2x + 3y = -2 \\ x - 5y = 3 \end{cases}$

**11.** Resuelve los siguientes sistemas de ecuaciones utilizando el método de reducción:

a) $\begin{cases} 3x + 5y = 5 \\ 2x + y = -8 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 3x + 8y = -5 \\ 5x - 4y = -17 \end{cases}$ c) $\begin{cases} 4x + 3y = 2 \\ 20x + 36y = 3 \end{cases}$

SOLUCIONES

**10.**

a)

$$\begin{cases} 3x+2y=7 \\ 5x+3y=11 \end{cases}$$

$$y=\frac{7-3x}{2}, y=\frac{11-5x}{3}$$

$$\frac{7-3x}{2}=\frac{11-5x}{3}$$

$$21-9x=22-15x$$

$$6x=1$$

$$\boxed{x=\frac{1}{6}, y=\frac{13}{4}}$$

b)

$$\begin{cases} 12x-6y=1 \\ -4x-3y=8 \end{cases}$$

$$y=\frac{12x-1}{6}, y=\frac{-4x-8}{3}$$

$$\frac{12x-1}{6}=\frac{-4x-8}{3}$$

$$12x-1=-8x-16$$

$$20x=-15$$

$$\boxed{x=-\frac{3}{4}, y=-\frac{5}{3}}$$

c)

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

$$x=\frac{3y}{2}+1, x=5y+3$$

$$\frac{3y}{2}+1=5y+3$$

$$3y+2=10y+6$$

$$-7y=4$$

$$\boxed{y=-\frac{4}{7}, x=\frac{1}{7}}$$

**11.**

a)

$$\begin{cases} 3x+5y=5 \\ 2x+y=-8 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 3x+5y=5 \\ -10x-5y=40 \end{cases}$$

$$-7x=45$$

$$\boxed{x=-\frac{45}{7}, y=\frac{34}{7}}$$

b)

$$\begin{cases} 3x+8y=-5 \\ 5x-4y=-17 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 3x+8y=-5 \\ 10x-8y=-34 \end{cases}$$

$$13x=-39$$

$$\boxed{x=-3, y=\frac{1}{2}}$$

c)

$$\begin{cases} 4x+3y=2 \\ 20x+36y=3 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -20x-15y=-10 \\ 20x+36y=3 \end{cases}$$

$$21x=-7$$

$$\boxed{x=-3, y=\frac{14}{3}}$$

## PÁGINA 86

**ACTIVIDADES**

**12.** Resuelve las siguientes inecuaciones y representa la solución en la recta real:

a) $-x+5>3x-2$

b) $3x-5>-x+5$

c) $\frac{3x-2}{4}-\frac{x+2}{8}\geq x$

d) $\frac{x}{4}-\frac{2x}{3}\leq -1+\frac{x}{6}$

e) $\frac{2-x}{3}-\frac{3x+2}{6}<\frac{x-2}{2}-1$

f) $\frac{2x-3(x+1)}{5}-\frac{2x+1}{2}>x+2$

SOLUCIONES

**12.**

a) $-x+5>3x-2$

$-4x>-7$

$x<\frac{7}{4}\Rightarrow \boxed{x\in\left(-\infty,\frac{7}{4}\right)}$

b) $3x-5>-x+5$

$4x>10$

$x>\frac{5}{2}\Rightarrow \boxed{x\in\left(\frac{5}{2},+\infty\right)}$

c) $\frac{3x-2}{4}-\frac{x+2}{8}\geq x$

$5x-6\geq 8x$

$-3x\geq 6$

$x\leq -2\Rightarrow \boxed{x\in(-\infty,-2)}$

d) $\frac{x}{4}-\frac{2x}{3}\leq -1+\frac{x}{6}$

$-5x\leq -12+2x\rightarrow -7x\leq -12$

$x\geq\frac{12}{7}\Rightarrow \boxed{x\in\left(\frac{12}{7},+\infty\right)}$

e) $\frac{2-x}{3}-\frac{3x+2}{6}<\frac{x-2}{2}-1$

$4-2x-3x-2<3x-6-6$

$-8x<-14$

$x>\frac{7}{4}\Rightarrow \boxed{x\in\left(\frac{7}{4},+\infty\right)}$

f) $\frac{2x-3(x+1)}{5}-\frac{2x+1}{2}>x+2$

$4x-6x-6-10x-5>x+2$

$-11x>13$

$x<-\frac{13}{11}\Rightarrow \boxed{x\in\left(-\infty,-\frac{13}{11}\right)}$

## PÁGINA 87

### ACTIVIDADES

**13.** Determina el conjunto donde se verifican los siguientes sistemas de inecuaciones:

a) $\begin{cases} -3x+5>7x-2 \\ 5x-3\geq -4+3x \end{cases}$

b) $\begin{cases} 2(x-3)-5x\geq -2x+2 \\ \dfrac{2-x}{3}<-x+1 \end{cases}$

c) $\begin{cases} -2(x+2)-5x\geq 4-(5x+6) \\ 2x-(4x-5)\leq 2(3-2x)+5 \end{cases}$

d) $\begin{cases} x<2 \\ -3x+1\geq -2 \end{cases}$

SOLUCIONES

**13.**

a)

$$\begin{cases} -3x+5>7x-2 \\ 5x-3\geq -4+3x \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -10x>-7 \\ 2x\geq -1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x<\dfrac{7}{10} \\ x\geq -\dfrac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow x\in\left[-\frac{1}{2},\frac{7}{10}\right)$$

b)

$$\begin{cases} 2(x-3)-5x\geq -2x+22 \\ \dfrac{2-x}{3}\geq -x+1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -x\geq 28 \\ 2x\geq 1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x\leq -28 \\ x\geq \dfrac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow x\in(-\infty,-28]\cup\left[\frac{1}{2},+\infty\right)$$

c)

$$\begin{cases} -2(x+2)-5x\geq 4-(5x+6) \\ 2x-(4x-5)\leq 2(3-2x)+5 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -2x\geq 2 \\ 6x\leq 10 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x\leq -1 \\ x\leq \dfrac{5}{3} \end{cases} \Rightarrow x\in(-\infty,-1]$$

d)

$$\begin{cases} x<2 \\ -3x+1\geq -2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x<2 \\ x\leq 1 \end{cases} \Rightarrow x\in(-\infty,1]$$

# ACTIVIDADES **FINALES**

## → EJERCICIOS

### Ecuaciones de primer grado

□ **14.** Resuelve las siguientes ecuaciones de primer grado:

a) $3x - (3 - 5x) + 4(-2x + 5) = -3 - 2(x - 5)$

b) $-(-x + 3) + 4[2x - (5x + 1)] - 3x = 1 - 5(2 - x)$

c) $\frac{-2 + (x - 3)}{3} = -\frac{5 - x}{2}$

d) $\frac{-2(3x - 1)}{3} - \frac{3x + 2}{6} = -x + 1$

e) $2x - \frac{3(5x + 1)}{4} - \frac{3x + 2}{8} = \frac{1}{2}x - 1$

◪ **15.** Las siguientes ecuaciones son de primer grado, compruébalo y resuélvelas:

a) $2x - 4(x + 2)(x - 3) = 3x - (2x - 1)^2$

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

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

### Ecuaciones de segundo grado

□ **16.** Determina si las siguientes ecuaciones tienen solución y, en caso afirmativo, indica cuántas:

a) $-2x^2 + 3x - 5 = 0$

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

c) $(x - 1)(x + 1) - 2x + 3 = 0$

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

◪ **17.** Una de las siguientes ecuaciones no tiene ninguna solución. Encuéntrala:

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

b) $8x^2 + (x + 3)^2 - (2x - 1)(2x + 1) = (2x + 3)^2$

c) $2x - (x + 1)^2 = -x(x - 2) + (x + 1)^2$

d) $(x - 2)^2 + x(2x - 1) = (x + 1)(x - 1)$

■ **18.** Determina el valor de *a* para que la ecuación de segundo grado $ax^2 + 10x + 1 = 0$ tenga una única solución.

■ **19.** Determina el valor de *a* para que la ecuación de segundo grado $4x^2 + ax + 9 = 0$ tenga una única solución.

□ **20.** Resuelve las siguientes ecuaciones de segundo grado:

a) $6x^2 + 3x - 45 = 0$

b) $3x^2 - 10x + 8 = 0$

c) $6x^2 - x - 2 = 0$

d) $-10x^2 + 23x - 12 = 0$

e) $-\frac{3}{10}x^2 + \frac{1}{2}x = -\frac{1}{5}$

f) $20x^2 + 7x - 6 = 0$

□ **21.** Resuelve las siguientes ecuaciones de segundo grado incompletas:

a) $3x^2 - 5x = 0$

b) $-3x^2 + 15 = 0$

c) $-5x^2 + 20x = 0$

d) $-\frac{6}{5}x^2 + 17 = 0$

◪ **22.** Las siguientes ecuaciones de segundo grado son incompletas. Resuélvelas:

a) $(x - 2)(2x - 5) = x(x - 9)$

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

c) $2x - (2x - 1)(x + 4) = (x - 2)^2$

d) $6 - x(3x - 5) = 2 - (x - 4)^2 - 3x$

◪ **23.** Resuelve las siguientes ecuaciones de segundo grado:

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

b) $(2x + 5)^2 + 6x = 49 - (2x - 3)^2$

c) $(3x + 1) - (x - 2)(x + 2) - (x + 8)^2 = 3(x - 18)$

d) $7 - (2x - 3)^2 - (2x - 1)^2 = 2x$

□ **24.** Resuelve las siguientes ecuaciones bicuadradas:

a) $3x^4 - 2x^2 - 8 = 0$

b) $10x^4 - 3x^2 - 4 = 0$

c) $4x^4 - 25x^2 + 36 = 0$

d) $5x^4 - 100 = 0$

e) $-3x^4 + 7x^2 = 0$

f) $4x^4 + 29x^2 + 45 = 0$

◪ **25.** Resuelve las siguientes ecuaciones bicuadradas:

a) $(3x^2 - 1)(5x^2 - 4) - (4x - 2)(2 + 4x) = -2(1 + x^2)$

b) $(2x^2 + 1)^2 - x^2(x + 3)(x - 3) - x^2(x^2 + 6) = 22 + 6x^2$

### Sistemas de ecuaciones

□ **26.** Resuelve los siguientes sistemas de ecuaciones utilizando el método de igualación:

a) $\begin{cases} 3x + 5y = 3 \\ -10x + 5y = -23 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 2x - 3y = -\frac{5}{4} \\ -x = 1 - 2y \end{cases}$

c) $\begin{cases} 4x + 3y = 2 \\ -2x + \frac{3}{2}y = 4 \end{cases}$

d) $\begin{cases} 0'3x - 0'8y = 2'5 \\ 0'1x + 0'3y = -0'3 \end{cases}$

**Ecuaciones de primer grado.**

**14.**

a)

$$3x-(3-5x)+4\cdot(-2x+5)=-3-2\cdot(x-5)$$
$$3x-3+5x-8x+20=-3-2x+10$$
$$2x=-10$$
$$x=-5$$

b)

$$-(-x+3)+4\cdot[2x-(5x+1)]-3x=1-5\cdot(2-x)$$
$$x-3-12x-4-3x=1-10+5x$$
$$-19x=-2$$
$$x=\frac{2}{19}$$

c)

$$\frac{-2+(x-3)}{3}=-\frac{5-x}{2}$$
$$-10+2x=-15+3x$$
$$x=5$$

d)

$$\frac{-2\cdot(3x-1)}{3}-\frac{3x+2}{6}=-x+1$$
$$-12x+4-3x-2=-36x+6$$
$$21x=8$$
$$x=\frac{8}{21}$$

e)

$$2x-\frac{3\cdot(5x+1)}{4}-\frac{3x+2}{8}=\frac{1}{2}x-1$$
$$16x-30x-6-3x-2=4x-8$$
$$-21x=0$$
$$x=0$$

**15.**

a)

$$2x-4\cdot(x+2)\cdot(x-3)=3x-(2x-1)^2$$
$$2x-4x^2+4x+24=3x-(4x^2-4x+1)$$
$$-4x^2+6x+24=-4x^2+7x-1$$
$$\boxed{6x+24=7x-1}$$
$$\boxed{x=25}$$

b)

$$-(x+3)\cdot(2x+1)+(2x-3)^2=(-x-2)\cdot(2-x)+x^2$$
$$-2x^2-7x-3+4x^2-12x+9=-4+2x^2$$
$$\boxed{-19x+10=0}$$
$$\boxed{x=\frac{10}{19}}$$

c)

$$x^2-(x+3)\cdot(x-3)=x^2-1-(x+2)^2$$
$$x^2-x^2+9=x^2-1-x^2-4x-4$$
$$\boxed{4x+14=0}$$
$$\boxed{x=\frac{7}{2}}$$

**Ecuaciones de segundo grado.**

**16.**

a) No tiene ninguna solución real.

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = 9 - 40 < 0 \Rightarrow \nexists soluciones \mathbb{R}$

b) Existen dos soluciones diferentes.

$-x \cdot (2x+1) = 3x^2 + x - 2$

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

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = 4 + 8 > 0 \Rightarrow 2 soluciones.$

$x = \dfrac{-2 \pm \sqrt{4+8}}{2} = \dfrac{-2 \pm 2\sqrt{3}}{2}$

$\boxed{x_1 = -1 + \sqrt{3}, x_2 = -1 - \sqrt{3}}$

c) No tiene ninguna solución real.

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = 4 - 8 < 0 \Rightarrow \nexists soluciones \mathbb{R}$

d) Existen dos soluciones diferentes.

$2x^2 - 4x + x^2 = 3x$

$3x^2 - 7x = 0$

$\Delta = b^2 - 4ac$

$\Delta = 49 > 0 \Rightarrow 2 soluciones.$

$\boxed{x_1 = 0, x_2 = \dfrac{7}{3}}$

**17.**

a)

$(-x+1)\cdot(x+1) + 2x\cdot(x-2) = 2x - (x-3)^2$

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

$\Delta = 36 - 20 = 16 > 0 \Rightarrow 2 soluciones.$

b)

$8x^2 + (x+3)^2 - (2x-1)\cdot(2x+1) = (2x+3)^2$

$-x^2 - 6x + 1 = 0$

$\Delta = 36 + 4 = 40 > 0 \Rightarrow 2 soluciones.$

c)

$2x - (x+1)^2 = -x\cdot(x-2) + (x+1)^2$

$x^2 + 4x + 2 = 0$

$\Delta = 16 - 8 = 8 > 0 \Rightarrow 2 soluciones.$

d)

$(x-2)^2 + x\cdot(2x-1) = (x+1)\cdot(x-1)$

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

$\boxed{\Delta = 25 - 40 = -15 > 0 \Rightarrow \nexists soluciones}$

**18.** Para que la ecuación tenga una solución única su discriminante debe ser nulo:

$$ax^2 + 10x + 1 = 0$$

$$\Delta = 100 - 4a = 0$$

$$\boxed{a = 25}$$

**19.** Para que la ecuación tenga una solución única su discriminante debe ser nulo:

$$4x^2 + ax + 9 = 0$$

$$\Delta = a^2 - 144 = 0$$

$$\boxed{a = \pm 12}$$

**20.** El valor de la x en una ecuación de segundo grado completa viene dada por:

$$ax^2 + bx + c = 0$$
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Si la ecuación de segundo grado es incompleta vamos transponiendo los términos según las reglas y de forma ordenada.

a)

$6x^2 + 3x - 45 = 0$

$x = \frac{-9 \pm \sqrt{9 + 1080}}{12} = \frac{-9 \pm 33}{12}$

$\boxed{x_1 = 2, x_2 = \frac{7}{2}}$

b)

$3x^2 - 10x + 8 = 0$

$x = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 96}}{6} = \frac{10 \pm 2}{6}$

$\boxed{x_1 = 2, x_2 = \frac{4}{3}}$

c)

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

$x = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 48}}{12} = \frac{1 \pm 7}{12}$

$\boxed{x_1 = \frac{2}{3}, x_2 = -\frac{1}{2}}$

d)

$-10x^2 + 23x - 12 = 0$

$x = \frac{-23 \pm \sqrt{529 - 480}}{-20} = \frac{-23 \pm 7}{-20}$

$\boxed{x_1 = \frac{4}{5}, x_2 = \frac{3}{2}}$

e)

$-\frac{3}{10}x^2 + \frac{1}{2}x = -\frac{1}{5} \rightarrow -3x^2 + 5x + 2 = 0$

$x = \frac{-5 \pm \sqrt{25 + 24}}{-6} = \frac{-5 \pm 7}{-6}$

$\boxed{x_1 = -\frac{1}{3}, x_2 = 2}$

f)

$20x^2 + 7x - 60 = 0$

$x = \frac{-7 \pm \sqrt{49 + 4800}}{40} = \frac{-7 \pm \sqrt{4849}}{40}$

$\boxed{x_1 = \frac{-7 + \sqrt{4849}}{40}, x_2 = \frac{-7 - \sqrt{4849}}{40}}$

**21.**

a)

$3x^2 - 5x = 0$

$x \cdot (3x - 5) = 0 \rightarrow x = 0, 3x - 5 = 0$

$\boxed{x_1 = 0, x_2 = \frac{5}{3}}$

b)

c)

$-5x^2 + 20x = 0$

$5x \cdot (-x + 4) = 0 \rightarrow 5x = 0, -x + 4 = 0$

$\boxed{x_1 = 0, x_2 = 4}$

d)

$-3x^2+15=0$

$x^2=5$

$\boxed{x_1=\sqrt{5}, x_2=-\sqrt{5}}$

$-\frac{6}{5}x^2+17=0$

$x^2=\frac{85}{6}$

$\boxed{x_1=\sqrt{\frac{85}{6}}, x_2=-\sqrt{\frac{85}{6}}}$

**22.**

a)

$(x-2)\cdot(2x-5)=x\cdot(x-9)$

$x^2+10=0 \Rightarrow x=\sqrt{-10} \Rightarrow \boxed{\nexists \text{ soluciones } \mathbb{R}}$

b)

$(2x-3)-(x-3)\cdot(x+3)=6$

$-x^2+2x=0$

$x\cdot(-x+2)=0 \rightarrow x=0, -x+2=0$

$\boxed{x_1=0, x_2=2}$

c)

$2x-(2x-1)\cdot(x+4)=(x-2)^2$

$-3x^2-x=0$

$-x\cdot(3x+1)=0 \rightarrow -x=0, 3x+1=0$

$\boxed{x_1=0, x_2=-\frac{1}{3}}$

d)

$6-x\cdot(3x-5)=2-(x-4)^2-3x$

$-2x^2+20=0 \rightarrow x^2=10$

$\boxed{x_1=\sqrt{10}, x_2=-\sqrt{10}}$

**23.**

a)

$(x-3)^2+(x-3)\cdot(x+3)=3-7x$

$x^2+x=0$

$x\cdot(x+1)=0 \rightarrow x=0, x+1=0$

$\boxed{x_1=0, x_2=-1}$

b)

$(2x+5)^2+6x=49-(2x-3)^2$

$8x^2+14x-15=0$

$x=\frac{14\pm\sqrt{196+480}}{16}=\frac{14\pm 26}{16}$

$\boxed{x_1=\frac{5}{2}, x_2=-\frac{3}{4}}$

c)

$(3x+1)-(x-2)\cdot(x+2)-(x+8)^2=3\cdot(x-18)$

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

$x=\frac{16\pm\sqrt{256-40}}{-4}=\frac{16\pm 6\sqrt{6}}{-4}$

$\boxed{x_1=-1-\frac{3\sqrt{6}}{2}, x_2=-1+\frac{3\sqrt{6}}{2}}$

d)

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

$-8x^2+14x-3=0$

$x=\frac{-14\pm\sqrt{196-96}}{-16}=\frac{-14\pm 10}{-16}$

$\boxed{x_1=\frac{1}{4}, x_2=\frac{3}{2}}$

**24.** Para resolver una ecuación bicuadrada: $ax^4 + bx^2 + cx = 0$

1.Hacemos un cambio de variable: $x^2 = z$

2.Resolvemos la ecuación de segundo grado que nos queda: $az^2 + bz + c = 0$, de la que obtenemos dos soluciones: $z_1$, $z_2$.

3.Deshacemos el cambio de variable: $x_1 = \pm\sqrt{z_1}$, $x_2 = \pm\sqrt{z_2}$

a)

$$3x^4 - 2x^2 - 8 = 0$$

$$x^2 = z$$

$$3z^2 - 2z - 8 = 0$$

$$z = \frac{2 \pm \sqrt{4+96}}{6} = \frac{5 \pm 10}{6}$$

$$z_1 = \frac{5}{2} \Rightarrow \boxed{x_1 = \sqrt{\frac{5}{2}}, x_2 = -\sqrt{\frac{5}{2}}}$$

$$z_2 = -\frac{5}{6} \Rightarrow \boxed{x_3 = x_4 = -\frac{5}{6}}$$

b)

$$10x^4 - 3x^2 - 4 = 0$$

$$x^2 = z$$

$$10z^2 - 3z - 4 = 0$$

$$z = \frac{3 \pm \sqrt{9+160}}{20} = \frac{3 \pm 13}{20}$$

$$z_1 = \frac{4}{5} \Rightarrow \boxed{x_1 = \frac{2\sqrt{5}}{5} x_2 = -\frac{2\sqrt{5}}{5}}$$

$$z_2 = -\frac{1}{2} \Rightarrow \boxed{x_3 = x_4 = -\frac{1}{2}}$$

c)

$$4x^4 - 25x^2 + 36 = 0$$

$$x^2 = z$$

$$4z^2 - 25z + 36 = 0$$

$$z = \frac{25 \pm \sqrt{625+576}}{8} = \frac{25 \pm \sqrt{1201}}{8}$$

$$z_1 = \frac{25+\sqrt{1201}}{8} \Rightarrow \boxed{x_1 = \sqrt{\frac{25+\sqrt{1201}}{8}}, x_2 = -\sqrt{\frac{25+\sqrt{1201}}{8}}}$$

$$z_2 = \frac{25-\sqrt{1201}}{8} \Rightarrow \boxed{x_3 = x_4 = \frac{25-\sqrt{1201}}{8}}$$

d)

$5x^4 - 100 = 0$

$x = \sqrt[4]{20}$

e)

$-3x^4 + 7x^2 = 0$

$x^2 \cdot (-3x^2 + 7) = 0 \rightarrow x^2 = 0, -3x^2 + 7 = 0$

$\boxed{x_1 = 0, x_2 = \sqrt{\frac{7}{3}}, x_3 = -\sqrt{\frac{7}{3}}}$

$z_2 = \frac{25 - \sqrt{1201}}{8} \Rightarrow \boxed{x_3 = x_4 = \frac{25 - \sqrt{1201}}{8}}$

f)

$4x^4 + 29x^2 + 45 = 0$

$x^2 = z$

$4z^2 + 29z + 45 = 0$

$z = \frac{-29 \pm \sqrt{841 - 720}}{8} = \frac{-29 \pm 11}{8}$

$z_1 = -\frac{9}{4} \Rightarrow \boxed{x_1 = x_2 = -\frac{9}{4}}$

$z_2 = -5 \Rightarrow \boxed{x_3 = x_4 = -5}$

**25.**

a) $\left(15x^4 - 12x^2 - 5x^2 + 4\right) - \left(8x + 16x^2 - 4 - 8x\right) = \left(-2 - 2x^2\right)$

$\left(15x^4 - 17x^2 + 4\right) - (16x^2 - 4) = -2 - 2x^2$

$15x^4 - 33x^2 + 8 = -2 - 2x^2$

$15x^4 - 31x^2 + 10 = 0$

$z = x^2$

$15z^2 - 31z + 10 = 0$

$$z = \frac{+31 \pm \sqrt{(-31)^2 - 4 \cdot 15 \cdot 10}}{2 \cdot 15} = \frac{31 \pm \sqrt{961 - 600}}{30} = \frac{31 \pm \sqrt{361}}{30} =$$

$$= \frac{31 \pm 19}{30} \rightarrow z_1 = \frac{31 + 19}{30} = \frac{50}{30} = \frac{5}{3}$$

$$z_2 = \frac{31 - 19}{30} = \frac{12}{30} = \frac{2}{5}$$

$$x_1^2 = \frac{5}{3} \rightarrow x_1 = \pm\sqrt{\frac{5}{3}} \qquad x_2^2 = \frac{2}{5} \rightarrow x_2 = \pm\sqrt{\frac{2}{5}}$$

$$\text{Soluciones}: +\sqrt{\frac{5}{3}}, -\sqrt{\frac{5}{3}}, +\sqrt{\frac{2}{5}}, -\sqrt{\frac{2}{5}}$$

b)$(4x^4+4x^2+1)-x^2(x^2-3x+3x-9)-(x^4+6x^2)=22+6x^2$

$4x^4+4x^2+1-x^4+3x^3-3x^3+9x^2-x^4-6x^2=22+6x^2$

$2x^4+7x^2+1=22+6x^2$

$2x^4+x^2-21=0$

$z=x^2$

$2z^2+z-21=0$

$$z=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\cdot 2\cdot(-21)}}{2\cdot 2}=\frac{-1\pm\sqrt{1+168}}{4}=$$

$$=\frac{-1\pm\sqrt{169}}{4}=\frac{-1\pm 13}{4}\rightarrow z_1=\frac{-1+13}{4}=3$$

$$z_2=\frac{-14}{4}=-\frac{7}{2}$$

$x_1^2=3\rightarrow x_1=\pm\sqrt{3}$

$$x_2^2=-\frac{7}{2}$$

No existen soluciones reales para $x_2$

Soluciones: $+\sqrt{3}$ ,- $\sqrt{3}$

**26.**

a)

$$\begin{cases}3x+5y=3\\-10x+5y=-23\end{cases}$$

$$y=\frac{3-3x}{5},y=\frac{-23+10x}{5}$$

$$\frac{3-3x}{5}=\frac{-23+10x}{5}$$

$13x=26$

$$\boxed{x=2,y=-\frac{3}{5}}$$

c)

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

$$x=\frac{2-3y}{4},x=-2+\frac{3}{4}y$$

$$\frac{2-3y}{4}=-2+\frac{3}{4}y$$

$2-3y=-8+3y$

$6y=10$

$$\boxed{y=\frac{5}{3},x=-\frac{3}{4}}$$

b)

$$\begin{cases} 2x-3y=-\dfrac{5}{4} \\ -x=1-2y \end{cases}$$

$$x=-\frac{5}{4}+3y, x=-1+2y$$

$$-\frac{5}{4}+3y=-1+2y; \qquad -5+12y=-4+8y$$

$$4y=1$$

$$\boxed{y=\frac{1}{4}, y=-\frac{1}{2}}$$

d)

$$\begin{cases} 15x-10y=-15 \\ -21x+14y=-2 \end{cases}$$

$$x=\frac{10y}{15}-1, x=\frac{14y+2}{21}$$

$$70y-105=70y+10$$

$$-105=10$$

$\nexists$ *soluciones.*

**27.** Resuelve los siguientes sistemas de ecuaciones utilizando el método de sustitución:

a) $\begin{cases} -x+3y=5 \\ 2x-y=-\dfrac{20}{3} \end{cases}$

b) $\begin{cases} \dfrac{x}{2}+y=-\dfrac{7}{4} \\ 3x+8y=-9 \end{cases}$

c) $\begin{cases} 2x-y=-\dfrac{7}{4} \\ -3x=3-2y \end{cases}$

d) $\begin{cases} 0'5x-0'2y=-2'3 \\ -0'3x+0'5y=2'9 \end{cases}$

**28.** Resuelve los siguientes sistemas de ecuaciones utilizando el método de reducción:

a) $\begin{cases} 3x-2y=-21 \\ -x+2y=11 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 5x+3y=-7 \\ 2x-5y=7 \end{cases}$

c) $\begin{cases} -2x+5y=\dfrac{8}{3} \\ 9x=7-6y \end{cases}$

d) $\begin{cases} 0'5x-0'3y=-2'9 \\ 0'3x+0'1y=-0'3 \end{cases}$

**29.** Resuelve los siguientes sistemas de ecuaciones utilizando el método más adecuado:

a) $\begin{cases} -\dfrac{x}{2}=\dfrac{y-11}{6} \\ 2x-4=5y \end{cases}$

b) $\begin{cases} 3x-5y=-11'6 \\ 2x+y=3'1 \end{cases}$

c) $\begin{cases} 2x+1=-y \\ 3x-2y=\dfrac{15}{4} \end{cases}$

d) $\begin{cases} 0'8x+y=-1'35 \\ 0'3x-2'5y=-1'225 \end{cases}$

## Inecuaciones lineales con una incógnita

**30.** Resuelve las siguientes inecuaciones:

a) $5x-3>-2+7x$

b) $3-(2-5x)\le -3x+4$

c) $2x-3(2-x)\ge -3x+6$

d) $-2x+3-2(3x+1)-4>0$

**31.** Resuelve las siguientes inecuaciones:

a) $\dfrac{2x-1}{4}>x-3$

b) $\dfrac{-3x+1}{2}-\dfrac{x+5}{6}\ge x+1$

c) $\dfrac{1}{5}(-2x+1)+\dfrac{2(1-x)}{3}>2x-1$

**32.** Las inecuaciones que aparecen a continuación son de primer grado. Resuélvelas:

a) $\left(\dfrac{x}{2}-3\right)^2+3x-1\le\dfrac{x(x+2)}{4}$

b) $\left(2x-\dfrac{3}{2}\right)^2-(2x+1)(2x-3)\ge 0$

**33.** Las siguientes inecuaciones son de primer grado. Compruébalo y determina el conjunto de soluciones para cada una de ellas:

a) $(x-2)(x+2)>(x+3)^2$

b) $(2x-1)(x-2)\le(x+1)^2+(x-1)^2$

c) $(x+2)(3-x)+(x-2)(x+2)>0$

d) $(2x-1)^2-(2x+1)^2\le -3$

e) $(3+4x)(x+5)-(2x+3)^2>0$

f) $(1-6x)(x+3)+3(2x^2-x)\ge 0$

## Sistemas de inecuaciones lineales con una incógnita

**34.** Resuelve los siguientes sistemas de inecuaciones y representa la solución en la recta real:

a) $\begin{cases} 2x-1>3 \\ 3x+5<20 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 2x-3<3 \\ 4x+2<6x+3 \end{cases}$

c) $\begin{cases} 2-x\ge 3x-2 \\ 3x-5>x-10 \end{cases}$

d) $\begin{cases} -x+5>3x-2 \\ 3x-2\le x+12 \end{cases}$

e) $\begin{cases} -2(x+1)\le 1-3(x+2) \\ 1+(2x-1)\ge 3x-4 \end{cases}$

f) $\begin{cases} 2x-1>-x+3 \\ x+2\le 2x+5 \end{cases}$

**35.** Los siguientes sistemas de inecuaciones no tienen solución. Compruébalo:

a) $\begin{cases} 2x-5\ge 5x-3 \\ x-2(x+3)\ge 1-3(x+1) \end{cases}$

b) $\begin{cases} 3+2(x-3)\ge -2+5(x+2) \\ x-(x-3)<5+3(1+x) \end{cases}$

**36.** Resuelve los siguientes sistemas de inecuaciones:

a) $\begin{cases} -4x+2\ge -3x+5 \\ 2x-3>4 \\ -x+4>-3x+1 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 3(x+1)-2(1+x)\le 7+2x \\ \dfrac{x-4}{3}\ge -2 \\ \dfrac{3-2x}{5}<1 \end{cases}$

→

**27.**

a)

$$\begin{cases} -x+3y=5 \\ 2x-y=-\dfrac{20}{3} \end{cases}$$

$$x=-5-3y$$

$$2\cdot(-5-3y)-y=-\frac{20}{3}$$

$$-10-6y-y=-\frac{20}{3}$$

$$-7y=\frac{10}{3}$$

$$\boxed{y=-\frac{10}{21}, x=-\frac{25}{7}}$$

b)

$$\begin{cases} \dfrac{x}{2}+y=-\dfrac{7}{4} \\ 3x+8y=-9 \end{cases}$$

$$y=-\frac{7}{4}-\frac{x}{2}$$

$$3x+8\cdot(-\frac{7}{4}-\frac{x}{2})=-9$$

$$3x-14-4x=-9$$

$$\boxed{x=-5, y=\frac{3}{2}}$$

c)

$$\begin{cases} 2x-y=-\dfrac{7}{4} \\ -3x=3-2y \end{cases}$$

$$y=2x-\frac{7}{4}$$

$$-3x=3-2\cdot\left(2x-\frac{7}{4}\right)$$

$$-3x=3-4x+\frac{7}{2}$$

$$\boxed{x=\frac{13}{2}, y=\frac{45}{4}}$$

d)

$$\begin{cases} 0'5x-0'2y=-2'3 \\ -0'3x+0'5y=2'9 \end{cases}$$

$$x=\frac{-2'3+0'2y}{0'5}$$

$$-0'3\cdot(-5-3y)+0'5y=2'9$$

$$1'4y=1'4$$

$$\boxed{y=1, x=-4'2}$$

**28.**

a)

$$\begin{cases} 3x-2y=-21 \\ -x+2y=11 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 3x-2y=-21 \\ -3x+6y=33 \end{cases}$$

$$4y=12$$

$$\boxed{x=-5, y=3}$$

c)

$$\begin{cases} -2x+5y=\dfrac{8}{3} \\ 9x=7-6y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -2x+5y=\dfrac{8}{3} \\ 9x+6y=7 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -18x+45y=24 \\ 18x+12y=14 \end{cases}$$

$$57x=38$$

$$\boxed{x=\frac{2}{3}, y=\frac{1}{6}}$$

b)

$$\begin{cases}5x+3y=-7\\2x-5y=7\end{cases}\rightarrow\begin{cases}10x+6y=-14\\-10x+25y=-35\end{cases}$$

$31x=-49$

$$\boxed{x=-\frac{49}{31},y=\frac{63}{31}}$$

d)

$$\begin{cases}0'5x-0'3y=-2'9\\0'3x+0'1y=-0'3\end{cases}\rightarrow\begin{cases}0'05x-0'03y=-0'29\\0'09x+0'03y=-0'09\end{cases}$$

$0'14x=-0'38$

$$\boxed{x=-2'71,\ y=5'14}$$

**29.**

a)

$$\begin{cases}-\frac{x}{2}=\frac{y-11}{6}\\2x-4=5y\end{cases}$$

$$x=\frac{11-y}{3}$$

$$2\cdot\left(\frac{11-y}{3}\right)-4=5y$$

$17y=10$

$$\boxed{y=\frac{10}{17},x=\frac{59}{17}}$$

c)

$$\begin{cases}2x+1=-y\\3x-2y=\frac{15}{4}\end{cases}$$

$-2x-1=y$

$$3x-2\cdot(-2x-1)=\frac{15}{4}$$

$$7x=\frac{7}{4}$$

$$\boxed{x=\frac{1}{4},y=-\frac{3}{2}}$$

b)

$$\begin{cases}3x-5y=-11'6\\2x+y=3'1\end{cases}$$

$$y=\frac{11'6+3x}{5},y=3'1-2x$$

$$\frac{11'6+3x}{5}=3'1-2x$$

$13x=3'9$

$$\boxed{x=0'3,y=2'5}$$

d)

$$\begin{cases}0'8x+y=-1'35\\0'3x-2'5y=-1'225\end{cases}\rightarrow\begin{cases}2x+2'5y=-3'375\\0'3x-2'5y=-1'225\end{cases}$$

$2'3x=-4'6$

$$\boxed{x=-2,y=0'73}$$

**Inecuaciones lineales con una incógnita.**

**30.**

$a)5x-3>-2+7x$

$$-2x>1\rightarrow 2x<-1\rightarrow x<-\frac{1}{2}\rightarrow x\in(-\infty,-\frac{1}{2})$$

$b) 3-(2-5x) \le -3x+4$

$3-2+5x \le -3x+4$

$5x+1 \le -3x+4 \to 8x \le 3 \to x \le \frac{3}{8} \to x \in \left(-\infty, \frac{3}{8}\right]$

$c) 2x-3(2-x) \ge -3x+6$

$2x-6+x \ge -3x+6$

$6x \ge 12 \to x \ge \frac{12}{6} = 2 \to x \ge 2 \to x \in [2, \infty)$

$d) -2x+3-2(3x+1)-4 > 0$

$-2x+3-6x-2-4 > 0$

$-8x > -3 \to 8x < 3 \to x < \frac{3}{8} \to x \in \left(-\infty, \frac{3}{8}\right)$

$e) 3x+2-(2-3x) \le 7x-5$

$3x+2-2+3x \le 7x-5$

$-x \le -5 \to x \ge 5 \to x \in [5, \infty)$

**31.**

$a) \frac{2x-1}{4} > x-3$

$2x-1 > 4(x-3)$

$2x-1 > 4x-12$

$-2x > -11 \to 2x < 11 \to x < \frac{11}{2} \to x \in \left(-\infty, \frac{11}{2}\right)$

$b) \frac{-3x+1}{2} - \frac{x+5}{6} \ge x+1$

$\frac{3(-3x+1)-(x+5)}{6} \ge x+1$

$\frac{-9x+3-x-5}{6} \ge x+1 \to \frac{-10x-2}{6} \ge x+1$

$-10x-2 \ge 6(x+1) \to -10x-2 \ge 6x+6 \to -16x \ge 8 \to 16x \le -8 \to$

$\to x \le \left(-\frac{8}{16}\right) \to x \le \left(-\frac{1}{2}\right) \to \left(-\infty, -\frac{1}{2}\right]$

$$c)\frac{1}{5}\left(-2x+1\right)+\frac{2(1-x)}{3}>2x-1$$

$$-\frac{2}{5}x+\frac{1}{5}+\frac{2}{3}-\frac{2x}{3}>2x-1$$

$$-\frac{\left(6+10\right)x}{15}+\frac{\left(3+10\right)}{15}>2x-1$$

$$\frac{-16x+13}{15}>2x-1\rightarrow-16x+13>15(2x-1)\rightarrow-16x+13>30x-15\rightarrow$$

$$\rightarrow-46x>-28\rightarrow46x>28\rightarrow x>\frac{28}{46}=\frac{14}{23}\rightarrow x>\frac{14}{23}\rightarrow x\in\left(\frac{14}{23},\infty\right)$$

$$d)\frac{3-2(x-2)}{6}-\frac{1+3(2-x)}{4}\leq-\frac{3x-1}{12}$$

$$\frac{6-4(x-2)}{12}-\frac{3+9(2-x)}{12}\leq-\frac{3x-1}{12}$$

$$6-4x+8-3-18+9x\leq1-3x\rightarrow5x-7\leq1-3x\rightarrow8x\leq8\rightarrow x\leq1$$

$$x\in\left(1,\infty\right]$$

**32.**

$$a)\left(\frac{x}{2}-3\right)^2+3x-1\leq\frac{x(x+2)}{4}$$

$$\frac{x^2}{4}-3x+9+3x-1\leq\frac{x^2+2x}{4}$$

$$\frac{x^2-12x+36+12x-4}{4}\leq\frac{x^2+2x}{4}$$

$$32\leq2x\rightarrow16\leq x\rightarrow x\in\left(-\infty,16\right]$$

$$b)\left(2x-\frac{3}{2}\right)^2-\left(2x+1\right)\left(2x-3\right)\geq0$$

$$4x^2-6x+\frac{9}{4}-\left(4x^2-6x+2x-3\right)\geq0$$

$$4x^2-6x+\frac{9}{4}-4x^2+6x-2x+9\geq0$$

$$-2x+\frac{45}{4}\geq0\rightarrow\frac{-8x+45}{4}\geq0\rightarrow-8x+45\geq0\rightarrow45\geq8x\rightarrow x\leq\frac{45}{8}$$

$$x\in\left(-\infty,\frac{45}{8}\right]$$

$c)\left(x+\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{2}\right)-\left(x+\frac{1}{4}\right)^2<0$

$x^2-\frac{1}{4}-\left(x^2+\frac{1}{2}x+\frac{1}{16}\right)<0 \to x^2-\frac{1}{4}-x^2-\frac{1}{2}x-\frac{1}{16}<0$

$-\frac{1}{2}x-\frac{(4+1)}{16}<0 \to \frac{-8x-5}{16}<0 \to -8x<5 \to 8x>-5 \to$

$x>-\frac{5}{8} \to x\in\left(-\frac{5}{8},\infty\right)$

$d)-x+5>3x-2 \to 7>4x \to x<\frac{7}{4}$

$3x-2\le x+12 \to 2x\le 14 \to x\le 7$

$x\in\left(-\infty,\frac{7}{4}\right)$

$e)-2(x+1)\le 1-3(x+2) \to -2x-2\le 1-3x-6 \to x\le -3$

$1+(2x-1)\ge 3x-4 \to 2x\ge 3x-4 \to x\le 4$

$x\in\left(-\infty,-3\right]$

$f)2x-1>-x+3 \to 3x>4 \to x>\frac{4}{3}$

$x+2\le 2x+5 \to x\ge -3$

$x\in\left(\frac{4}{3},\infty\right)$

**33.**

$a)(x-2)(x+2)>(x+3)^2$

$x^2+2x-2x-4>x^2+6x+9 \to -4>6x+9 \to -13>6x \to x<-\frac{13}{6} \to$

$x\in\left(-\infty,-\frac{13}{6}\right)$

$b)(2x-1)(x-2)\le (x+1)^2+(x-1)^2$

$2x^2-4x-x+2\le x^2+2x+1+x^2-2x+1$

$2x^2-5x+2\le 2x^2+2 \to -5x+2\le 2 \to -5x\le 0 \to 5x\ge 0 \to x\ge 0 \to$

$x\in\left[0,\infty\right)$

$c)(x+2)(3-x)+(x-2)(x+2)>0$

$3x-x^2+6-2x+x^2+2x-2x-4>0$

$x+2>0 \to x>-2 \to x\in\left(-2,\infty\right)$

$d)\left(2x-1\right)^2-(2x+1)^2\leq -3$

$4x^2-4x+1-(4x^2+4x+1)\leq -3$

$4x^2-4x+1-4x^2-4x-1\leq -3$

$-8x\leq -3\rightarrow 8x\geq 3\rightarrow x\geq \frac{3}{8}\rightarrow x\in\left[\frac{3}{8},\infty\right)$

$e)\left(3+4x\right)\left(x+5\right)-\left(2x+3\right)^2>0$

$3x+15+4x^2+20x-\left(4x^2+12x+9\right)>0$

$23x+15+4x^2-4x^2-12x-9>0$

$11x+6>0\rightarrow 11x>-6\rightarrow x>-\frac{6}{11}\rightarrow x\in\left(-\frac{6}{11},\infty\right)$

$f)\left(1-6x\right)\left(x+3\right)+3\left(2x^2-x\right)\geq 0$

$x+3-6x^2-18x+6x^2-3x\geq 0$

$-20x+3\geq 0\rightarrow x\leq \frac{3}{20}\rightarrow x\in\left(-\infty,\frac{3}{20}\right]$

**Sistemas de inecuaciones lineales con una incógnita.**

**34.**

$a)2x-1>3\rightarrow 2x>4\rightarrow x>2\rightarrow x\in\left(2,\infty\right)$

$3x+5<20\rightarrow 3x<15\rightarrow x<5\rightarrow x\in\left(-\infty,5\right)$

$x\in\left(2,5\right)$

$b)2x-3<3\rightarrow 2x<6\rightarrow x<3\rightarrow x\in\left(-\infty,3\right)$

$4x+2<6x+3\rightarrow -1<2x\rightarrow x>-\frac{1}{2}\rightarrow x\in\left(-\frac{1}{2},\infty\right)$

$x\in\left(-\frac{1}{2},3\right)$

$c)2-x\geq 3x-2\rightarrow 4\geq 4x\rightarrow x\leq 1\rightarrow x\in\left(-\infty,1\right]$

$3x-5>x-10\rightarrow 2x>-5\rightarrow x>-\frac{5}{2}\rightarrow x\in\left(-\frac{5}{2},\infty\right)$

$x\in\left(-\frac{5}{2},1\right]$

$d)-x+5>3x-2 \rightarrow 7>4x \rightarrow x<\frac{7}{4} \rightarrow \left(-\infty,\frac{7}{4}\right)$

$3x-2 \leq x+12 \rightarrow 2x \leq 14 \rightarrow x \leq 7 \rightarrow (-\infty,7]$

$x \in \left(-\infty,\frac{7}{4}\right)$

$e)-2(x+1) \leq 1-3(x+2) \rightarrow -2x-2 \leq 1-3x-6 \rightarrow x \leq -3 \rightarrow x \in (-\infty,-3]$

$1+(2x-1) \geq 3x-4 \rightarrow 2x \geq 3x-4 \rightarrow x \leq 4 \rightarrow x \in (-\infty,4]$

$x \in (-\infty,-3]$

$f)2x-1>-x+3 \rightarrow 3x>4 \rightarrow x>\frac{4}{3}$

$x+2 \leq 2x+5 \rightarrow -3 \leq x \rightarrow x \geq -3$

$x \in \left(\frac{4}{3},\infty\right)$

**35.**

$a)2x-5 \geq 5x-3 \rightarrow 3x \leq -2 \rightarrow x \leq -\frac{2}{3} \rightarrow x \in \left(-\infty,-\frac{2}{3}\right]$

$x-2(x+3) \geq 1-3(x+1) \rightarrow x-2x-3 \geq 1-3x-3 \rightarrow 2x \geq 1 \rightarrow x \geq \frac{1}{2} \rightarrow$

$x \in \left[\frac{1}{2},\infty\right)$

Ambos intervalos no tienen puntos en común; por lo tanto, el sistema no tiene solución.

$b)3+2(x-3) \geq -2+5(x+2) \rightarrow 3+2x-6 \geq -2+5x+10 \rightarrow 3x \leq -11 \rightarrow$

$\rightarrow x \leq -\frac{11}{3} \rightarrow x \in \left(-\infty,-\frac{11}{3}\right]$

$x-(x-3)<5+3(1+x) \rightarrow x-x+3<5+3+3x \rightarrow 3x>-5 \rightarrow x>-\frac{5}{3} \rightarrow$

$\rightarrow x \in \left(-\frac{5}{3},\infty\right)$

**36.**

$a)-4x+2 \geq -3x+5 \rightarrow -x \geq 3 \rightarrow x \leq -3 \rightarrow x \in (-\infty,-3]$

$2x-3>4 \rightarrow 2x>7 \rightarrow x>\frac{7}{2} \rightarrow x \in \left(\frac{7}{2},\infty\right)$

$-x+4>-3x+1 \rightarrow 2x>-3 \rightarrow x>-\frac{3}{2} \rightarrow x \in \left(-\frac{3}{2},\infty\right)$

El sistema no tiene solución, pues los intervalos no tienen puntos comunes.

$b)3(x+1)-2(1+x)\le 7+2x$

$3x+3-2-2x\le 7+2x \to x\ge -6 \to x\in\left[-6,\infty\right)$

$\frac{x-4}{3}\ge -2 \to x-4\ge -6 \to x\ge -2 \to x\in\left[-2,\infty\right)$

$\frac{3-2x}{5}<1 \to 3-2x<5 \to 2x>-2 \to x>-1 \to x\in\left(-1,\infty\right)$

$x\in\left(-1,\infty\right)$

# ACTIVIDADES **FINALES**

## → PROBLEMAS

☐ **37.** Un número más su siguiente suman 35. ¿De qué número se trata?

☐ **38.** El triple de un número más su siguiente es igual a 41. ¿De qué número se trata?

☐ **39.** La mitad de un número más la tercera parte de su doble resulta 56. ¿De qué número se trata?

☐ **40.** Dos números pares consecutivos suman 50, ¿de qué números se tratan?

☐ **41.** Dos números impares consecutivos suman 128. ¿De qué números se trata?

☐ **42.** Lucía va con 5 € a una librería y compra 3 lápices y 2 cuadernos, sobrándole 1'4 €. Si el precio de un cuaderno es el triple del precio de un lápiz, ¿cuánto cuesta un lápiz?, ¿y un cuaderno?

☐ **43.** Un jardinero siembra el triple de rosales que de gladiolos. Si ha sembrado un total de 20 plantas, ¿cuántos rosales ha sembrado el jardinero?

☐ **44.** El cuadrado del dinero que tengo en el bolsillo menos su triple son 10 €. ¿Cuánto dinero tengo en el bolsillo?

☐ **45.** La edad que tengo ahora multiplicada por la edad que tenía hace 3 años es igual a cuatro veces mi edad actual. ¿Cuántos años tengo?

◪ **46.** Un niño le pregunta la edad a su abuelo, quien le contesta: «la mitad de mis años, más la tercera parte, más la cuarta parte, más la sexta parte son 20 años más de la edad que tengo». ¿Cuántos años tiene el abuelo?

◪ **47.** En una granja viven la mitad de gallinas que de conejos. Si en total podemos contar 110 patas, ¿cuántos conejos y gallinas pueblan la granja?

◪ **48.** Un comerciante vende bocadillos de jamón a 2'6 € y bocadillos de queso a 2'1 €. En una mañana vende 150 bocadillos, obteniendo una caja de 357 €. ¿Cuántos bocadillos ha vendido de cada clase?

◪ **49.** Un comerciante mezcla dos tipos de café, uno que cuesta 7 €/kg y otro que cuesta 11 €/kg. ¿Cuántos kilos de café de cada tipo tiene que mezclar para obtener 25 kg a un precio de 9'4 €/kg?

◪ **50.** La edad que tendré dentro de 10 años es el doble de la edad que tenía hace 4 años. ¿Qué edad tengo?

◪ **51.** Andrés tiene tres hijos: Ana, Lucía y Ernesto. Dentro de 3 años la edad de Ana será el triple de la edad de Lucía, y la edad de Ernesto la mitad de la edad de Ana. Si dentro de 3 años sus edades sumarán 77 años, ¿cuántos años tiene cada uno de los hermanos?

◪ **52.** El perímetro de un parterre rectangular mide 65 m. Si su ancho es la tercera parte de su largo, ¿cuánto miden los lados del parterre?

◪ **53.** Un comerciante vende en un día 12 kg de naranjas y 35 kg de manzanas, y hace una caja de 45'75 €. Si uno de sus clientes paga 1'80 € por 1 kg de naranjas y 1 kg de manzanas, ¿cuánto cuesta el kilogramo de manzanas?, ¿y el de naranjas?

◪ **54.** Un ganadero tiene la mitad de vacas que de ovejas, y la mitad de ovejas que de cerdos. Si en total tiene 70 animales, ¿cuántos animales de cada clase tiene el ganadero?

◪ **55.** Una cuerda mide 5 m más media cuerda. ¿Cuánto mide la cuerda?

◪ **56.** En un bolsillo tengo 10 monedas de 20 y 50 cts. Si en total tengo 3'20 €, ¿cuántas monedas de 20 cts tengo?, ¿y de 50 cts?

◪ **57.** Un campo está plantado con un total de 250 árboles entre olivos y almendros. Si el doble de almendros son 10 menos que el total de los olivos, ¿cuántos almendros habrá?, ¿y cuántos olivos?

◪ **58.** Por cada hora extra que trabaja un obrero en día festivo gana 5 € más que si trabaja la hora extra en día laborable. Si ha trabajado 12 h extras en días normales y 9 h extras en días festivos y le han pagado 381 €, ¿cuánto cobra el trabajador por cada hora extra en día festivo?

◪ **59.** Unos estudiantes alquilan un piso por 120 € al mes cada uno. Si dos de ellos dejan el piso, cada uno tendría que poner 200 €. ¿Cuánto cuesta el alquiler del piso?

◪ **60.** Roberto se gasta 5'4 € en comprar 4 cuadernos y 6 lápices. Si por 3 cuadernos y 8 lápices Ana ha pagado 5'1 €, ¿cuánto cuesta un cuaderno?, ¿y un lápiz?

◪ **61.** En una bolsa tenemos 200 monedas entre auténticas y falsas. Si cada moneda falsa pesa 12 g y cada moneda auténtica pesa 15 g, ¿cuántas monedas falsas contiene la bolsa sabiendo que pesa, en total, 2'61 kg?

**37.**

$x+(x+1)=35$

$2x+1=35 \Rightarrow x=17$

Solución: $\boxed{\text{El número que buscamos es el 17.}}$

**38.**

$3x+(x+1)=41$

$4x+1=41 \Rightarrow x=10$

Solución: $\boxed{\text{El número que buscamos es el 10.}}$

**39.**

$\frac{x}{2}+\frac{2x}{3}=56$

$3x+4x=56\cdot 6 \Rightarrow x=48$

Solución: $\boxed{\text{El número que buscamos es el 48.}}$

**40.**

$2x+(2x+2)=50$

$4x+2=50 \Rightarrow x=12$

Solución: $\boxed{\text{Los números que buscamos son el 24 y el 26.}}$

**41.**

$(2x+1)+(2x+3)=128$

$4x+4=128 \Rightarrow x=31$

Solución: $\boxed{\text{Los números que buscamos son el 63 y el 65.}}$

**42.**

$x=$ Precio de los lápices.

$3x=$ precio de los cuadernos.

$3x+2(3x)=5-1'4$

$9x=3'6 \Rightarrow x=0'4$

Solución: $\boxed{\text{Un lápiz cuesta 0'4 euros y un cuaderno 1'2 euros.}}$

**43.**

$x =$ Número de gladiolos.

$3x =$ Número de rosales.

$x + 3x = 20 \Rightarrow x = 5$

Solución: $\boxed{\text{Se han sembrado 15 rosales.}}$

**44.**

$x =$ Dinero que tengo en el bolsillo.

$x^2 - 3x = 10 \Rightarrow x^2 - 3x - 10 = 0 \Rightarrow x = \dfrac{3 \pm \sqrt{9+40}}{2}$

$x_1 = 5$

$x_2 = -2 \rightarrow$ Descartamos esta solución por ser negativa.

Solución: $\boxed{\text{Tengo 5€.}}$

**45.**

$x =$ Mi edad actual.

$x \cdot (x-3) = 4x \Rightarrow x^2 - 3x - 4x = 0 \Rightarrow x \cdot (x-7) = 0$

$x_1 = 0 \rightarrow$ Descartamos esta solución porque no puedo tener 0 años.

$x_2 = 7$

Solución: $\boxed{\text{Tengo 7 años.}}$

**46.**

$\dfrac{x}{2} + \dfrac{x}{3} + \dfrac{x}{4} + \dfrac{x}{6} = x + 20$

$\dfrac{15x}{12} = x + 20 \Rightarrow x = 80$

Solución: $\boxed{\text{El abuelo tiene 80 años.}}$

**47.**

$x =$ Número de conejos $\Rightarrow \dfrac{x}{2} =$ Número de gallinas.

$4x + 2 \cdot \dfrac{x}{2} = 110$

$5x = 110 \Rightarrow x = 22$

Solución: $\boxed{\text{Hay 22 conejos y 11 gallinas.}}$

$x =$ Número de bocadillos de jamón.

$y =$ Número de bocadillos de queso.

$$\left.\begin{array}{l} x+y=150 \\ 2'6x+2'1y=357 \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} x=150-y \\ 2'6\cdot(150-y)+2'1y=357 \end{array}\right\} \Rightarrow y=66$$

Solución: $\boxed{\text{Se vendieron 66 bocadillos de queso y 84 bocadillos de jamón.}}$

**49.**

$x =$ kilos de café de 7€ el kilo.

$y =$ kilos de café de 11€ el kilo.

$$\left.\begin{array}{l} x+y=25 \\ 7x+11y=235 \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} x=25-y \\ 7\cdot(25-y)+11y=235 \end{array}\right\} \Rightarrow y=20$$

Solución: $\boxed{\text{Se necesitan 5 kilos de café de 7€ el kilo, y 20 kilos de café de 11 € el kilo.}}$

**50.**

$x =$ Mi edad actual.

$(x+10)=2\cdot(x-4)$

$x+10=2x-8 \Rightarrow x=18$

Solución: $\boxed{\text{Tengo 18 años.}}$

**51.**

| | |
|---|---|
| **Ana** | 3x |
| **Lucía** | x |
| **Ernesto** | 3x/2 |

$$3x+x+\frac{3x}{2}=77$$

$11x=154 \Rightarrow x=14$

Solución: $\boxed{\text{Ana tiene 42 años, Lucía 14 años y Ernesto 21 años.}}$

**52.**

$x =$ ancho.

$2\cdot(x+3x)=65 \Rightarrow x=8'125$

Solución: $\boxed{\text{El largo mide 24'375 m.}}$

**43.**

$x =$ Número de gladiolos.

$3x =$ Número de rosales.

$x + 3x = 20 \Rightarrow x = 5$

Solución: $\boxed{\text{Se han sembrado 15 rosales.}}$

**44.**

$x =$ Dinero que tengo en el bolsillo.

$x^2 - 3x = 10 \Rightarrow x^2 - 3x - 10 = 0 \Rightarrow x = \dfrac{3 \pm \sqrt{9+40}}{2}$

$x_1 = 5$

$x_2 = -2 \rightarrow$ Descartamos esta solución por ser negativa.

Solución: $\boxed{\text{Tengo 5€.}}$

**45.**

$x =$ Mi edad actual.

$x \cdot (x-3) = 4x \Rightarrow x^2 - 3x - 4x = 0 \Rightarrow x \cdot (x-7) = 0$

$x_1 = 0 \rightarrow$ Descartamos esta solución porque no puedo tener 0 años.

$x_2 = 7$

Solución: $\boxed{\text{Tengo 7 años.}}$

**46.**

$\dfrac{x}{2} + \dfrac{x}{3} + \dfrac{x}{4} + \dfrac{x}{6} = x + 20$

$\dfrac{15x}{12} = x + 20 \Rightarrow x = 80$

Solución: $\boxed{\text{El abuelo tiene 80 años.}}$

**47.**

$x =$ Número de conejos $\Rightarrow \dfrac{x}{2} =$ Número de gallinas.

$4x + 2 \cdot \dfrac{x}{2} = 110$

$5x = 110 \Rightarrow x = 22$

Solución: $\boxed{\text{Hay 22 conejos y 11 gallinas.}}$

**48.**

$x =$ precio de la hora extra en día festivo.

$x - 5 =$ precio de la hora extra en día laboral.

$12 \cdot (x - 5) + 9 = 381 \Rightarrow x = 21$

Solución: $\boxed{\text{El precio de la hora extra en día festivo es de 21€.}}$

**59.**

$x =$ número de estudiantes incial.

$120x = 200 \cdot (x - 2) \Rightarrow 120x - 200x = -400 \Rightarrow x = 5$

$120 \cdot 5 = 600$

Solución: $\boxed{\text{El alquiler cuesta 600€.}}$

**60.**

$x =$ precio del cuaderno.

$y =$ precio del lápiz.

$$\left.\begin{array}{l} 4x + 6y = 5'4 \\ 3x + 8y = 5'1 \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} x = \dfrac{5'4 - 6y}{4} \\ 3 \cdot \left(\dfrac{5'4 - 6y}{4}\right) + 8y = 5'1 \end{array}\right\} \Rightarrow 16'2 - 18y + 32y = 20'4 \Rightarrow y = 0'35$$

Solución: $\boxed{\text{Un cuaderno cuesta 0'825€ y un lápiz 0'35€}}$

**61.**

$x =$ número de monedas auténticas.

$200 - x =$ número de monedas falsas.

$15x + 12 \cdot (200 - x) = 2610 \Rightarrow x = 70$

Solución: $\boxed{\text{Hay 130 monedas falsas.}}$

**62.** El perímetro de un rectángulo es 44 cm. Si el doble de su altura más 1 cm es igual a la medida de su base, ¿cuánto mide la altura del rectángulo?, ¿y su base?

**63.** Unos amigos ponen 25 € cada uno para alquilar un autobús e irse de excursión. Si se apuntan 2 amigos más, tocan a 2 € menos cada uno. ¿Cuánto cuesta el alquiler?

**64.** La altura de un rectángulo es 4 cm mayor que su base. Si el área del rectángulo es de 96 cm², ¿cuánto mide la altura del rectángulo?

**65.** Tres hermanos, Roberto, Juan y Elena, ponen 100 € para comprar un regalo a su padre. Si Roberto pone el doble que Juan y Elena pone 1 € más la tercera parte de lo que pone Roberto, ¿cuánto dinero ha puesto cada uno?

**66.** Jaime da 30 pasos para recorrer 7 m y 8 zancadas para recorrer 5 m. Si recorre 34 m dando 92 pasos, entre pasos y zancadas, ¿cuántos pasos y cuantas zancadas ha dado Jaime?

**67.** Un grupo de amigos está jugando al fútbol. Javier está a 20 m de la portería y comienza a correr hacia ella a una velocidad de 3 m/s. En ese mismo momento, el portero corre hacia él a una velocidad de 5 m/s. ¿Cuánto tiempo tarda el portero en alcanzar a Javier? ¿Cuántos metros habrá recorrido Javier hasta que el portero lo alcanza?

**68.** En la cafetería del instituto un café cuesta 0'75 € y un vaso de leche 0'85 €. Después del recreo se han vendido 75 bebidas entre café y leche. Si en total se ha hecho una caja de 60'25 €, ¿cuántos vasos de leche se han vendido?, ¿y cuántos cafés?

**69.** Gonzalo y Mónica están sentados en un banco. Gonzalo se levanta y empieza a correr hacia su casa con una velocidad constante de 2'5 m/s. Pasados 12 s, Mónica se da cuenta de que Gonzalo se ha dejado la cartera y sale corriendo detrás de él con una velocidad constante de 4 m/s. ¿Cuánto tardará Mónica en alcanzar a Gonzalo?

## AUTOEVALUACIÓN

**1.** Resuelve las siguientes ecuaciones de primer grado:

a) $x - 2 - \frac{2x-1}{8} = \frac{5(1-2x)}{4}$

b) $\frac{1}{3}(2x-1) + \frac{x}{4} - 1 = 0$

**2.** Resuelve las siguientes ecuaciones de segundo grado:

a) $3x^2 - 5x - 2 = 2(x-1)$ b) $5x^2 - x(x-3) = 0$

**3.** Resuelve las siguientes ecuaciones de segundo grado:

a) $(2x+1)^2 - (3x-1)(x+3) = 0$

b) $(2x-5)(x+2) + x(3-x) + 10 = 0$

c) $(2x-1)(2x+1) - (x-3)^2 = 6x$

**4.** Resuelve las siguientes ecuaciones bicuadradas:

a) $2x^4 - 2x^2 - 40 = 0$

b) $(3x^2+1)(x^2-2) + 2(x-3)(x+3) = 0$

**5.** Resuelve los siguientes sistemas de ecuaciones utilizando el método que consideres más oportuno:

a) $\begin{cases} -3x + 2y = -21 \\ 2x + 5y = -5 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 2x - y = -4 \\ 6x + 7y = 15 \end{cases}$

**6.** Resuelve los siguientes sistemas de ecuaciones utilizando el método que consideres más oportuno:

a) $\begin{cases} 4x - 3y = 0 \\ \frac{x}{3} + 2y = \frac{3}{2} \end{cases}$ b) $\begin{cases} 4x + y = 3 \\ \frac{3}{2}x - \frac{y}{4} = -\frac{1}{8} \end{cases}$

**7.** Resuelve la siguiente inecuación:

$$-2x + 5 < \frac{2x+1}{2} - \frac{3x-1}{4}$$

**8.** Resuelve el siguiente sistema de inecuaciones:

$$\begin{cases} 2(x-1) > 3 - 2(x+5) \\ \frac{x+1}{4} - \frac{5x+1}{8} \le 2x - 1 \\ 1 - 2x < -5 \end{cases}$$

**9.** En el cine se venden refrescos de dos tamaños distintos: de 0'2 l a 1'35 € el vaso y de 0'4 l a 1'8 € el vaso. Si se han vendido 50 l haciendo una caja de 258'3 €, ¿cuántos vasos de 0'2 l se han vendido?

**10.** Un rectángulo mide 3 cm más de alto que de ancho. Si tiene un área de 70 cm², ¿cuánto miden sus lados?

**62.**

$h =$ altura.

$b = 2h + 1 =$ base.

$2 \cdot (2h+1) + 2h = 44 \Rightarrow h = 7 \Rightarrow b = 15$

Solución: La altura mide 7 cm y la base 15 cm.

**63.**

$x =$ número de amigos incial.

$25x = 23 \cdot (x-2) \Rightarrow 25x - 23x = 46 \Rightarrow x = 23$

$23 \cdot 25 = 575$

Solución: El alquiler cuesta 575€.

**64.**

$b =$ base.

$h = 4 + b =$ altura.

$A = b \cdot h$

$b \cdot (4+b) = 96 \Rightarrow b^2 + 4b - 96 = 0 \Rightarrow b = \dfrac{-4 \pm \sqrt{16+384}}{2} = \dfrac{-4 \pm 20}{2}$

$b_1 = 8 \Rightarrow h = 12$

$b_2 = -12 \rightarrow$ Descartamos esta opción por ser negativa.

Solución: La altura mide 12 cm.

**65.**

$2x + x + 1 + \dfrac{2x}{3} = 100$

$9x + 2x = 300 - 3$

$x = 27$

Solución: Roberto ha puesto 54€; Juan, 27€; y Elena 19€.

| | | |
|---|---|---|
| **Roberto** | 2x | 54€ |
| **Juan** | x | 27€ |
| **Elena** | $1 + \dfrac{2x}{3}$ | 19€ |

**66.**

Si en 30 pasos recorre 7 metros, en cada paso avanza $\frac{7}{30}$m.

Si en 8 zancadas recorre 5 metros, en cada una avanza $\frac{5}{8}$m.

Sabiendo esto podemos plantear el siguiente sistema, donde $p$ son los pasos y $z$ las zancadas.

$$\left.\begin{array}{l} 34=\frac{7}{30}p+\frac{5}{8}z \\ 92=z+p \end{array}\right\}$$ Resolviendo el sistema obtenemos que $p=60$ y $z=32$.

Solución: $\boxed{\text{Da 60 pasos y 32 zancadas.}}$

**67.**

$t=\frac{e}{v}$

Ambos tardarán el mismo tiempo en encontrarse, luego

$$\underbrace{\frac{x}{3}}_{Javier}=\underbrace{\frac{20-x}{5}}_{Portero}\Rightarrow x=7'5 \text{ metros}\Rightarrow t=2'5 \text{ segundos}$$

Solución: El portero tarda 2'5 segundos en alcanzar a Javier después de que este haya recorrido 7'5 metros.

**68.**

$x=$ número de cafés vendidos.

$75-x=$ número de vasos de leche vendidos.

$0'75x+0'85\cdot(75-x)=60'25\Rightarrow 0'1x=3'5\Rightarrow x=35$

Solución: $\boxed{\text{Se han vendido 35 cafés y 40 vasos de leche.}}$

**69.**

$v=\frac{e}{t}\Rightarrow e=v\cdot t$

$$\left.\begin{array}{l} \text{Gonzalo:} e=2'5\cdot t \\ \text{Mónica: } e=4\cdot(t-12) \end{array}\right\} 2'5\cdot t=4\cdot(t-12)\Rightarrow t=32$$

$32-12=20$

Solución: $\boxed{\text{Mónica tardará 20 segundos en alcanzar a Gonzalo.}}$