

### EXAM 2\_1 (ALGEBRA)

Remember: in each question, write the steps you have taken to reach the solution.

1. Calculate and simplify: (1.25 p)

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

2. Solve:  $2(x-1) - \frac{3x-1}{4} = \frac{2-x}{6} + 1$  (1.25 p)

3. Solve:  $(x-1)^2 - \frac{3(x+2)(x-2)}{2} = -(2x+1)$  (1.25 p)

4. Solve:

$$\left. \begin{array}{l} 2(x-3) - \frac{y-5}{2} = 1 \\ 3x-1 = 4(y+5)+2 \end{array} \right\} \quad (1.25 \text{ p})$$

5. The length of a rectangle is 4 cm longer than its width. If the area is 77 square centimetre, find the length. (1.25 p)

6. Mix two types of coffee, one is £3.15 per kilo and the other is £4.50 per kilo. We want 200 kilograms of the mix at £3.96 per kilo. How many kilograms of each type will we have to put into the mixture? (1.25 p)

7. Un padre tiene 48 años y su hijo 12 ¿Cuántos años han de pasar para que la edad del padre sea el triple que la del hijo? (1.25 p)

8. En una clase hay 23 alumnos entre chicos y chicas. En una excursión, a la que faltan 3 chicos y 2 chicas el número de chicas es el doble que el de chicos ¿cuántos chicos y chicas hay en la clase? (1.25 p)

**SOLUTION**

1. Calculate and simplify:

$$2(2x-1)^2 + 3x - (x+1)(x-1) - 3x^2 = 2(4x^2 - 4x + 1) + 3x - (x^2 - 1) - 3x^2 = 8x^2 - 8x + 2 + 3x - x^2 + 1 - 3x^2 = 4x^2 - 5x + 3$$

2. Solve:  $2(x-1) - \frac{3x-1}{4} = \frac{2-x}{6} + 1$

$$\frac{24(x-1)}{12} - \frac{3(3x-1)}{12} = \frac{2(2-x)}{12} + \frac{12}{12} \rightarrow 24(x-1) - 3(3x-1) = 2(2-x) + 12$$

$$24x - 24 - 9x + 3 = 4 - 2x + 12 \rightarrow 24x - 9x + 2x = 4 + 12 - 3 + 24$$

$$17x = 37 \rightarrow x = \frac{37}{17}$$

3. Solve:  $(x-1)^2 - \frac{3(x+2)(x-2)}{2} = -(2x+1)$

$$\frac{2(x-1)^2}{2} - \frac{3(x+2)(x-2)}{2} = -\frac{2(2x+1)}{2} \rightarrow 2(x^2 - 2x + 1) - 3(x^2 - 4) = -2(2x+1)$$

$$2x^2 - 4x + 2 - 3x^2 + 12 = -4x - 2 \rightarrow -x^2 = -16 \rightarrow x^2 = 16 \rightarrow x = \pm 4$$

4. Solve: 
$$\left. \begin{array}{l} 2(x-3) - \frac{y-5}{2} = 1 \\ 3x-1 = 4(y+5) + 2 \end{array} \right\} \rightarrow \left. \begin{array}{l} \frac{4(x-3)}{2} - \frac{y-5}{2} = \frac{2}{2} \\ 3x-1 = 4y+20+2 \end{array} \right\} \rightarrow \left. \begin{array}{l} 4x-12-y+5=2 \\ 3x-4y=22+1 \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} 4x-y=9 \\ 3x-4y=23 \end{array} \right\} y = 4x-9 \Rightarrow 3x-4(4x-9) = 23 \Rightarrow 3x-16x+36 = 23 \Rightarrow -13x = -13$$

$$x=1 \rightarrow y = 4x-9 \rightarrow y = 4-9 = -5 \quad \text{Solution: } x = 1, y = -5$$

5. The length of a rectangle is 4 cm longer than its width. If the area is 77 square centimetre, find the length.

 Width  $x$  cm, Length  $x+4$  cm Area  $x(x+4)$ 

$$x(x+4) = 77 \Rightarrow x^2 + 4x = 77 \Rightarrow x^2 + 4x - 77 = 0$$

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4(-77)}}{2} = \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 308}}{2} = \frac{-4 \pm \sqrt{324}}{2} = \frac{-4 \pm 18}{2} = \left\{ \begin{array}{l} 7 \\ -11 \text{ NO} \end{array} \right.$$

Answer: The length is 11 cm

6. Mix two types of coffee, one is £3.15 per kilo and the other is £4.50 per kilo. We want 200 kilograms of the mix at £3.96 per kilo. How many kilograms of each type will we have to put into the mixture?

	Coffee 1	Coffee 2	Mixture
Weight	$x$	$200-x$	200
Price	3.15	4.50	3.96

$$3.15x + 4.50(200 - x) = 200 \cdot 3.96 \rightarrow 3.15x + 900 - 4.5x = 792 \rightarrow 1.35x = 108 \rightarrow x = 80$$

Answer: we mix 80 kilograms of coffee 1 with 120 kilograms of coffee 2

7. Un padre tiene 48 años y su hijo 12 ¿Cuántos años han de pasar para que la edad del padre sea el triple que la del hijo?

	Ahora	Dentro de x años
Padre	48	48+x
Hijo	12	12+x

$$48 + x = 3(12 + x) \Rightarrow 48 + x = 36 + 3x \Rightarrow 3x - x = 48 - 36 \Rightarrow 2x = 12 \Rightarrow x = 6$$

Respuesta: dentro de 6 años la edad del padre será el triple que la del hijo

8. En una clase hay 23 alumnos entre chicos y chicas. En una excursión, a la que faltan 3 chicos y 2 chicas el número de chicas es el doble que el de chicos ¿cuántos chicos y chicas hay en la clase?

$$\begin{array}{l}
 \text{Chicos } x \quad \text{Excursión} \quad \text{chicos } x-3 \\
 \text{Chicas } y \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{chicas } y-2 \\
 \left. \begin{array}{l} x + y = 23 \\ y - 2 = 2(x - 3) \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} x + y = 23 \\ y - 2x = -4 \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} x + y = 23 \\ 2x - y = 4 \end{array} \right\} \text{Reducción } 3x = 27 \Rightarrow x = 9; y = 23 - 9 = 14
 \end{array}$$

Respuesta: en la clase hay 9 chicos y 14 chicas