

o no monomios.

- a) $2x^2 + yz$ c) $5x^2y^2$ e) $\frac{3}{2}x + \frac{1}{3}y$
 b) $\frac{2x^2y^{-4}}{11}$ d) \sqrt{xyz} f) $3ab + 2a^2$

22 ● Di si los monomios son semejantes.

- a) $xz, 3xy, -6xy$ c) $4c^2d, cd^4$
 b) $ab, a^2b, 7b$ d) $8xy^2, 7xy$

23 ● Realiza estas sumas de monomios.

- a) $xz + 3xz + 6xz$
 b) $a^2b + 9a^2b + 27a^2b$
 c) $9c^2 + c^2 + c^2$
 d) $8xy + 7xy + 43xy + 23xy$

4 ● Efectúa las siguientes restas de monomios.

- a) $3xz - 6xz$
 b) $9a^2b - 2a^2b$
 c) $18xy - 7xy - 3xy - 3xy$
 d) $5x^2 - x^2 - x^2 - x^2$

5 ● Realiza las operaciones, e indica el grado del monomio resultante.

- a) $2x^2 + 3x^2 - 7x^2 + 8x^2 - x^2$
 b) $5xy^2 - 2xy^2 + 7xy^2 - 3xy^2 + 12xy^2$
 c) $3abc - 2abc + 6abc + 9abc - 4abc$
 d) $5xz - 3xz + 15xz - 11xz + 8xz - 3xz$
 e) $(2xyz) \cdot (2x^2yz^2)$
 f) $(-2abc) \cdot (3a^2b^2c^3) \cdot (-bc)$
 g) $7x \cdot (2xy) \cdot (-3xy^2) \cdot (xy)$
 h) $(6ac^2) \cdot (-3a^2c^2) \cdot (-3ac) \cdot (-4a^2c^2)$
 i) $(21x^2y^2) \cdot (7xy^2)$
 j) $(9abc) \cdot (3bc)$
 k) $(16x^4y^2a^2b^5) \cdot (8x^3y^2a^2b^5)$
 l) $(5m^2n^2g^4) \cdot (2mng)$

6 ● Haz las siguientes operaciones.

- a) $-xz + 6xz + xyz - 8xz$
 b) $9a^2b - 2a^2b + 8a^2b - a^2b$
 c) $9c^2 - c^2 - c^2 + 10c^2$
 d) $8xy + 7xy - xy + 3xy - xy$
 e) $xy \cdot 3xy \cdot (-6xy)$ c) $8xy^2 \cdot 7xy$
 b) $ab \cdot a^2b \cdot 7b \cdot ab$ d) $15x^2 \cdot (-3x^2)$

7 ● Efectúa las siguientes divisiones de monomios.

- a) $9xy : 3xy$ d) $8xy^2 : 2xy^2$
 b) $9ab : ab$ e) $15x^2 : 3x^2$
 c) $15x^4 : 5x^2$ f) $32x^7 : 8x^4$

9 ● Calcula y simplifica el resultado todo lo que puedas.

- a) $2x^2 - 5(-x)^2 + 8x^2 - (2x) \cdot (3x)$
 b) $2x \cdot (-y) + 7xy - yx + (-4x) \cdot (-5y)$
 c) $3x^2 - (-x)^2 + 3(-x^2) + (-3) \cdot (-x)^2$

10 ● Calcula los polinomios.

- $P(x) = 2x^5 - 3x^4 + 7x^3 - 2x^2 + 3x - 6$
 $Q(x) = 3x^4 - 2x^3 + 5x^2 - 7x - 1$
 $R(x) = 3x^2 - x + 1$
 $S(x) = 2x + 3$

calcula.

- a) $P(x) + Q(x)$ e) $P(x) + R(x)$
 b) $Q(x) + P(x)$ f) $R(x) + S(x)$
 c) $P(x) - S(x)$ g) $Q(x) - R(x)$
 d) $Q(x) - P(x)$ h) $R(x) - P(x)$

11 ● Suma y resta los siguientes polinomios.

- a) $P(x) = -7x + 4$ $Q(x) = 2x + 5$
 b) $P(x) = -3x^2 + 1$ $Q(x) = -x^2 + 2x$
 c) $P(x) = -3x^2 + 1$ $Q(x) = -x^2 + 2x + 6$
 d) $P(x) = -5x^3 + x^2 - 7x - 2$
 $Q(x) = 5x^3 + x^2 + 4x - 2$

e) $P(x) = \frac{1}{2}x^2 - 2xy - \frac{3}{2}y^2$ $Q(x) = x^2 - xy - y^2$

f) $P(x) = \frac{1}{2}x^2 - 2xy - \frac{3}{2}y^2$ $Q(x) = \frac{1}{3}x^2 - 2xy - \frac{2}{3}y^2$

g) $P(x) = x^2 - \frac{x}{2} - 3$ $Q(x) = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x - 1$

h) $P(x) = x^2 - 5x - 3$ $Q(x) = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}$

12 ● Dados los polinomios:

- $P(x) = 2x^5 - 3x^4 + 7x^3 - 2x^2 + 3x - 6$
 $Q(x) = 3x^4 - 2x^3 + 5x^2 - 7x - 1$
 $R(x) = 3x^2 - x + 1$
 $S(x) = 2x + 3$

calcula.

- a) $P(x) + Q(x) + R(x) + S(x)$
 b) $P(x) - R(x) + S(x) - Q(x)$
 c) $[P(x) + Q(x)] - [R(x) + S(x)]$
 d) $[P(x) - Q(x)] - [R(x) - S(x)]$

13 ● Halla cuáles el polinomio Q(x) que hay que sumar a P(x) = x^2 + 2x - 1 para obtener como resultado R(x).

- a) $R(x) = x - 1$ d) $R(x) = -7x^2 - 3x$
 b) $R(x) = 2x^2 - x - 6$ e) $R(x) = x^2 - x$
 c) $R(x) = 5x^2 - x + 1$ f) $R(x) = x^3 - x^2$

14 ● Indica el grado, el término independiente y el polinomio opuesto de los polinomios.

- a) $P(x) = -x^3 + x^2 - 7x - 2$
 b) $Q(x) = -x^2 + 2x + 6$
 c) $R(x) = x + 1$
 d) $S(x) = 8$
 e) $T(x) = 12x - x^2 + x^4$
 f) $U(x) = \frac{1}{2}x^2 - x - \frac{1}{6}$

15 ● Reduce los siguientes polinomios.

- a) $P(x) = -x^2 - x - 2 - x^2 + x^2 - x - 2$
 b) $Q(x) = -x^2 + x^2 + 6 - x + x^2 - 7x - 2$
 c) $R(x) = x + 1 - x + x^2$
 d) $S(x) = 8 - x + 34 - x + 324$
 e) $T(x) = x^4 + x^4 - x^3 + x^2 - 7x - 2$
 f) $U(x) = \frac{1}{2}x^2 - x - \frac{1}{6} - \frac{2}{7}x^2$

16 ● Calcula el valor numérico de cada polinomio para los valores de la variable.

- a) $A(x) = x + 1$, para $x = 1$.
 b) $B(x) = \frac{1}{2}x^4 + 3$, para $x = 2$.
 c) $C(x) = 4x^5 - x^2 + 3$, para $x = -1$.
 d) $D(x) = -9x^4 + 7x^2 + 5$, para $x = 1$.
 e) $E(x) = x^2 + x^2 + x + 2$, para $x = -2$.
 f) $F(x) = x^4 + x^4 - x^3 + x^2 - 7x - 2$, para $x = 0$.
 g) $G(x) = -14$, para $x = -2$.

17 ● Halla los valores numéricos para el polinomio:

- $P(x, y) = 2x^2y + xy^2 - 3xy + 5x - 6y + 9$
 a) $P(0, 0)$ c) $P(-1, 1)$ e) $P(1, 2)$
 b) $P(1, 1)$ d) $P(1, -1)$ f) $P(2, 1)$

18 ● Dados los polinomios:

- $P(x) = 2x^5 - 7x^4 + 2x^3 - 2x^2 + x - 1$
 $Q(x) = 3x^5 - 2x^3 + 5x^2 - x - 1$
 $R(x) = x^2 - x + 1$

calcula.

- a) $P(x) \cdot Q(x)$ c) $P(x) \cdot R(x)$
 b) $Q(x) \cdot R(x)$ d) $R(x) \cdot R(x)$

19 ● Dados los polinomios:

- $P(x) = 2x^5 - 3x^4 + 7x^3 - 2x^2 + 3x - 6$
 $Q(x) = 3x^4 - 2x^3 + 5x^2 - 7x - 1$
 $R(x) = 3x^2 - x + 1$ $S(x) = 2x + 3$

calcula.

- a) $[P(x) - Q(x)] \cdot S(x)$
 b) $[R(x) - Q(x)] \cdot S(x)$
 c) $[P(x) + Q(x) + R(x)] \cdot S(x)$
 d) $[P(x) + Q(x) - R(x)] \cdot S(x)$

20 ● Realiza las siguientes operaciones.

- a) $\left(\frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{4}x\right) - \left(\frac{5}{4}x + 7\right) + \left(\frac{7}{2}x^2 - \frac{9}{4}x + \frac{3}{4}\right)$
 b) $\left(\frac{5}{3}x^3 - \frac{2}{5}x^2 + x - 7\right) \cdot \left(\frac{5}{2}x^2 - 3x\right)$
 c) $\frac{2}{5}x^2 \cdot (x^3 - 3x^2 + x - 1) - x^3 \cdot \left(\frac{1}{2}x^2 - x + \frac{2}{3}\right)$
 d) $\frac{5}{6}x \cdot (x^5 - x^2 + 3x - 1) - x^5 \cdot \left(\frac{1}{3}x^2 - \frac{5}{2}x + \frac{4}{3}\right)$

21 ● Divide.

- a) $(4x^4 + 3x^3 - 5x^2 + x + 7) : (x - 1)$
 b) $(4x^4 - 2x^3 + 3x^2 - 2x + 5) : (x + 1)$
 c) $(7x^5 + 4x^4 + 3x^3 - 5x^2 + 2x - 1) : (x^2 + x)$
 d) $(x^4 - 2x^3 + x^2 - x + 3) : (x^2 + x + 1)$
 e) $(4x^4 - 2x^3 + 7x^2 - 2x + 3) : (x^2 - x - 2)$

22 ● Calcula el valor de k en cada polinomio, sabiendo que P(1) = 6.

- a) $P(x) = kx^2 + x^3 + 3x + 1$
 b) $P(x) = kx^4 + kx^2 + 4$
 c) $P(x) = 9x^2 + kx^2 + kx - k$
 d) $P(x) = kx^5 - kx^3 + kx + k$
 e) $P(x) = k$

23 ● Desarrolla.

- a) $(3x + 2)^2$ e) $(2x + 7) \cdot (2x - 7)$
 b) $(3x - 2)^2$ f) $(2x^2 + 3x) \cdot (2x^2 - 3x)$
 c) $(3x^2 - 2x)^2$ g) $(x^4 + 3x^2) \cdot (x^4 - 3x^2)$
 d) $(7x^3 + 4x)^2$ h) $\left(2x - \frac{1}{2}\right)^2$

24 ● Desarrolla estos cuadrados.

- a) $(x + 5)^2$ c) $(-y - 8)^2$ e) $(-x - y)^2$
 b) $(2y - 7)^2$ d) $(xy - 6x)^2$ f) $(x + 2xy)^2$

25 ● Desarrolla y simplifica las siguientes expresiones.

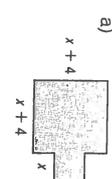
- a) $5x^2 + (2x^2 + 1)^2 - 2x^4 - (x - 1)^2$
 b) $(x - 1)^2 - (x^2 + x + 1)$
 c) $(5x + 5)^2 - (5x - 5)^2$
 d) $(2x^3 - 3x^2)^2 - (2x + 2) \cdot (2x - 2)$
 e) $(x + 6)^2 - (x - 6)^2 - (x - 5) \cdot (x + 5)$
 f) $(2x + 1)^2 - (2x - 1)^2 + (2x + 1) \cdot (3x + 2)$

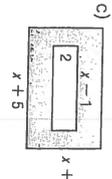
26 ● Expresa estos polinomios como el cuadrado de una suma o una diferencia.

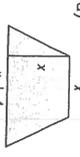
- a) $9x^2 + 18x + 9$ c) $x^2 + 16x + 64$
 b) $16x^2 - 16x + 4$ d) $4x^2 + 4x + 1$

27 ● Expresa el área de cada figura mediante un polinomio. Simplifica su expresión.

a) 

b) 

c) 

d) 

28 ● Simplifica las fracciones algebraicas.

- a) $\frac{x^2 + 2x + 1}{x(x + 1)}$ c) $\frac{y^2(x^2 - 4x + 4)}{x(x - 2)}$
 b) $\frac{x^2(x^2 - 4)}{x(x - 2)}$ d) $\frac{(x^2 - 9)(y^2 - 16)}{xy(2x - 6)(y + 4)^2}$

29 ● Simplifica las siguientes fracciones algebraicas.

- a) $\frac{x^2(x^2 - 16)}{x(x + 4)}$ d) $\frac{(3x - 2)^2}{9x^2 - 4}$
 b) $\frac{x(2x^2 - 16x + 32)}{(x^2 - 16)}$ e) $\frac{(6x + 8)^2}{27x^2 - 48}$
 c) $\frac{18x^4 - 36x^2 + 18}{9x^2(x - 1)^2}$ f) $\frac{(3x + 12)(x - 4)}{2x^2 - 32}$

30 ● Extrae factor común en estas expresiones.

- a) $3x^2 - 4x$ c) $xy - 6xyz - 5xyz$
 b) $(x + 1) + 3(x + 1)$ d) $3x - 4x^2 - 6x^3$

31 ● Simplifica estas expresiones, aplicando las igualdades notables y extrayendo factor común.

- a) $7x^2 - 14x + 7$ e) $(2x + 4) \cdot (x - 2)$
 b) $16x^2 + 64x + 64$ f) $(x - 5) \cdot (x^2 + 5x)$
 c) $x^3 - 2x^2 + x$ g) $(-x - 7) \cdot (x - 7)$
 d) $18x^4 - 12x^2 + 2$ h) $(-x^2 + 5) \cdot (-x^2 - 5)$

32 ● Escribe los polinomios como producto de dos factores.

- a) $x^2 - 16$ d) $x^2 - 4x + 4$
 b) $x^4 - 36$ e) $16x^2 - 24xy + 9y^2$
 c) $4x^2 - 25$ f) $16x^4 + 24x^2 + 9$

33 ● Fijate en el ejemplo resuelto y completa.
 $[(x + 2) + 3] \cdot [(x + 2) - 3] = (x + 2)^2 - 9$

- a) $[(3x - y) + 4] \cdot [(3x - y) - 4]$
 b) $[(a + b) + c] \cdot [(a + b) - c]$

34 ● Completa las siguientes igualdades.

- a) $(2x + 3)^2 = \square + 12x + \square$
 b) $(5 - 3x)^2 = 25 - \square + \square x^2$
 c) $(9 + 7x) \cdot (9 - 7x) = \square - \square$
 d) $(\square + \square)^2 = x^4 + 2x^3 + x^2$

35 ● Al simplificar la fracción algebraica $\frac{6x^4 - 8x^2}{12x^2}$, ¿cuál de estas fracciones se obtiene? Justificalo.

- a) $\frac{3x^2 - 4x}{2}$ b) $\frac{x^2 - 8x^3}{6}$ c) $\frac{3x^2 - 4x}{6}$

36 Describe mediante una expresión algebraica cada uno de los enunciados siguientes:

- a) El doble de un número menos su tercera parte.
- b) El doble del resultado de sumarle tres unidades a un número.

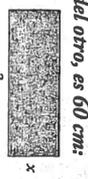


c) El área de este triángulo es 36 cm².

d) Gasté en un traje 3/5 de lo que tenía y 60 € en dos camisas. Me queda la mitad de lo que tenía.

37 Expresar algebraicamente:

- a) El triple de un número menos cuatro unidades.
- b) El triple del resultado de restarle cuatro unidades a un número.
- c) El perímetro de un rectángulo, uno de cuyos lados es triple del otro, es 60 cm:



d) Si gastó 3/5 de lo que tengo y además 90 €, me quedará con la tercera parte de lo que tengo.

43 Di el grado de cada uno de estos polinomios:

- a) $x^6 - 3x^4 + 2x^2 + 3$
- b) $5x^2 + x^4 - 3x^2 - 2x^4 + x^3$
- c) $x^3 + 3x^2 - 2x^3 + x + x^3 - 2$

44 Sean $P = 5x^3 - 2x + 1$ y $Q = x^4 - 2x^2 + 2x - 2$.

Halla $P + Q$ y $P - Q$.

45 Efectúa los siguientes productos:

- a) $(x + 1)(x - 1)$
- b) $(2x + 3)(2x - 3)$
- c) $\left(\frac{x}{3} - \frac{1}{2}\right)\left(\frac{x}{3} + \frac{1}{2}\right)$
- d) $(ax + b)(ax - b)$

46 Halla los productos siguientes y di de qué grado son:

- a) $2x(x^2 + 3x - 1)$
- b) $2x^2(3x^2 - 4x + 6)$
- c) $-2(-3x^3 - x)$
- d) $5(x^2 + x - 1)$
- e) $-7x^3(2x^2 - 3x - 1)$
- f) $-7x(2x^3 - 3x^2 + x)$
- g) $4x^2(3 - 5x + x^3)$
- h) $8x^2(x^2 + 3)$
- i) $-x^3(-3x + 2x^2)$
- j) $-4x[x + (3x)^2 - 2]$

47 Desarrolla los siguientes cuadrados:

- a) $(x + 4)^2$
- b) $(2x - 5)^2$
- c) $(1 - 6x)^2$
- d) $\left(\frac{x}{2} + \frac{3}{4}\right)^2$
- e) $\left(2x^2 - \frac{1}{2}\right)^2$
- f) $(ax + b)^2$

88 ¿Cuál es el grado de cada uno de los siguientes monomios?

- a) $-5xy^2z^3$
- b) $11xy^2$
- c) -12

39 Efectúa las siguientes sumas de monomios:

- a) $5x + 3x^2 - 11x + 8x - x^2 + 7x$
- b) $6x^2y - 13x^2y + 3x^2y - x^2y$
- c) $2x - 5x^2 + 3x + 11y + 2x^3$
- d) $3yz^3 + y^3z - 2z^3y + 5zy^3$

40 Efectúa los siguientes productos de monomios:

- a) $\left(\frac{2}{3}x^3\right) \cdot (-6x)$
- b) $\left(\frac{2}{9}x^2\right) \cdot \left(-\frac{3}{5}x^3\right)$
- c) $(7xy^2) \cdot (2y)$
- d) $(5xyz) \cdot (-3x^2z)$

41 Simplifica cada uno de los siguientes cocientes entre monomios:

- a) $\frac{5x^4y}{3xy^2}$
- b) $\frac{5x^4y^2}{3x^3y}$
- c) $\frac{\sqrt{3}x^2}{5x^4}$

42. Siendo $P = 4x^2 + 3$, $Q = 5x^2 - 3x + 7$ y $R = 5x - 8$, calcula:

- a) $P \cdot Q$
- b) $P \cdot R$
- c) $Q \cdot R$

50 Expresa en forma de cuadrado de una expresión algebraica o de producto de dos expresiones.

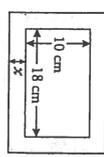
- a) $4x^2 - 25$
- b) $x^2 + 16 + 8x$
- c) $x^2 + 2x + 1$
- d) $9x^2 + 6x + 1$
- e) $4x^2 + 25 - 20x$
- f) $\frac{x^2}{4} + x + 1$
- g) $144(x^2)^2 - x^2$
- h) $\frac{(x^3)^2}{25} + \frac{x^3}{5} + \frac{1}{4}$
- i) $16x^4 - 9$
- j) $\frac{x^6}{100} + \frac{8x^3}{5} + 64$

51 Completa estas igualdades para que sean identidades:

- a) $x^2 - \dots + 1 = (x - \dots)^2$
- b) $4x^2 + \dots + 36 = (\dots + 6)^2$
- c) $9x^2 - \dots = (3x + \dots)(\dots - 5)$
- d) $\frac{1}{4}x^2 + x + \dots = (x + \dots)^2$

57 Expresar en lenguaje algebraico.

a) El área de la parte azul es 140 cm².



b) El importe de la factura de un fontanero que cobra 20 € por desplazamiento y 15 € por hora, más el 21 % de IVA.

55 Expresa en lenguaje algebraico con una sola incógnita.

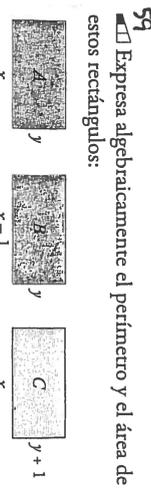
- a) El doble de un número más su cuadrado.
- b) El producto de dos números consecutivos.
- c) La mitad de un número aumentado en 3.
- d) Un múltiplo de 3 menos 7.

56 Utiliza dos incógnitas para expresar en lenguaje algebraico estos enunciados:

- a) Un número más la mitad del cuadrado de otro.
- b) El cuadrado de la diferencia de dos números.
- c) La suma de las edades de un padre y su hijo hace 5 años.

58 Asocia cada una de las siguientes expresiones al perímetro y al área de los rectángulos A, B y C:

- a) $12x$
- b) $4x - 2$
- c) $4x + 6$
- d) $4x + 12$
- e) $x^2 + 3x$
- f) $x^2 - x - 2$



59 Expresa algebraicamente el perímetro y el área de estos rectángulos:



60 Indica el grado de cada uno de los siguientes monomios y di cuáles son semejantes:

- a) $-5xy$
- b) $(-7x)^3$
- c) $8x$
- d) $(xy)^2$
- e) $\frac{2}{3}$
- f) $\frac{4}{5}x^3$
- g) $\frac{-3yx}{5}$
- h) $\frac{1}{2}x$

62 Calcula el valor numérico de los monomios del ejercicio anterior para $x = -1$ e $y = 3$.

61 Efectúa los siguientes productos de monomios:

- a) $(6x^2)(-3x)^8$
- b) $(2xy)^2(4x^2y)$
- c) $\left(\frac{3}{4}x^3\right)\left(\frac{1}{2}x^3\right)$
- d) $\left(\frac{1}{4}xy\right)\left(\frac{3xz}{2}\right)$

62 Efectúa, reduce y di cuál es el grado del polinomio resultante en cada caso:

- a) $x(x^2 - 5) - 3x^2(x + 2) - 7(x^2 + 1)$
- b) $5x^2(-3x + 1) - x(2x - 3x^2) - 2 \cdot 3x$

63 Prueba si los números $-1, 1, 2, 3$ son raíces de alguno de los siguientes polinomios:

- a) $x^3 - 7x + 6$
- b) $x^3 - 3x^2 + 4x - 12$

64 Opera y simplifica.

- a) $(2x^2 + 3)(x - 1) - x(x - 2)$
- b) $(x^2 - 5x + 3)(x^2 - x) - x(x^3 - 3)$
- c) $\left(\frac{1}{2}x^2 + \frac{5}{3}x + \frac{1}{6}\right)(6x - 12)$

59 Considera estos polinomios:

- $A = 3x^3 - 5x^2 + x - 1$
 - $B = 2x^4 + x^3 - 2x + 4$
 - $C = -x^3 + 3x^2 - 7x$
- Halla: $A + B$; $A - C$; $A - B + C$

67 Halla el cociente y el resto de las siguientes divisiones:

- a) $(x^3 + 2x^2 + 1) : (x^2 + 1)$
- b) $(2x^3 - x^2 - x + 1) : (x^2 - 1)$
- c) $(x^3 - 3x^2 + 2x - 2) : (x^2 + x - 1)$
- d) $(x^4 - 5x^3 + 2x) : (x^2 - 2x + 1)$

68 Aplica la regla de Ruffini para transformar en producto los polinomios siguientes:

- a) $x^2 + 2x - 3$
- b) $x^2 - 4x - 5$
- c) $2x^2 - 5x + 2$
- d) $x^2 - x - 6$
- e) $2x^2 - x - 3$
- f) $x^3 - x^2 - 4x + 4$

69 Transforma en producto.

- a) $x^3 - 3x^2 + 2x$
- b) $x^4 - 2x^3 - 3x^2$
- c) $x^3 - x^2 - 5x - 3$
- d) $x^3 + 2x^2 - 9x - 18$

70 Transforma los siguientes polinomios en producto de factores:

- a) $P(x) = x^3 - 7x - 6$
- b) $P(x) = x^4 + 3x^2 - 4x$
- c) $P(x) = x^3 - 3x + 2$
- d) $P(x) = x^4 - x^2$

71 **Transformar en producto los polinomios siguientes:**

- a) $P(x) = x^3 + 2x^2 - 9x - 18$
- b) $T(x) = x^4 - 2x^3 - 3x^2$

72 Hazlo tú. Transforma en producto.

- a) $180x^3 - 80x$
- b) $x^3 - 3x - 2$

73 Calcula el cociente y el resto de las divisiones siguientes:

- a) $(x^2 - 5x + 6) : (x - 2)$
- b) $(x^3 - 3x^2 + 5) : (x + 1)$
- c) $(2x^3 - 4x + 7) : (x - 1)$
- d) $(x^3 - 4x^2 - 7x + 10) : (x + 2)$
- e) $(-x^2 + 3x - 7) : (x - 3)$

74 Extrae factor común, igual que se ha hecho en el ejemplo.

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

75 Expresa como cuadrado de una suma o de una diferencia, como en el ejemplo.

- $x^2 + 25 + 10x = x^2 + 5^2 + 2 \cdot 5x = (x + 5)^2$
- a) $x^2 + 49 - 14x$
- b) $x^2 + 1 - 2x$
- c) $4x^2 + 1 + 4x$
- d) $x^2 + 12x + 36$

76 Transforma en producto.

- a) $4x^2 - 49$
- b) $x^2 - 18x + 81$
- c) $9x^2 + 12x + 4$
- d) $121 - 100x^2$

77 Reduce las siguientes expresiones:

- a) $18 \left[\frac{(2x-5)^2}{9} - \frac{(x+1)^2}{6} \right]$
- b) $8 \left[\frac{x(x-3)}{2} + \frac{x(x+2)}{4} - \frac{(3x+2)^2}{8} \right]$
- c) $30 \left[\frac{x(x-2)}{15} - \frac{(x+1)^2}{6} + \frac{1}{2} \right]$
- d) $6 \left(\frac{5x-4}{6} + \frac{2x-3}{2} - \frac{x-1}{3} \right)$
- e) $12 \left(\frac{x+6}{3} - \frac{x+1}{2} + \frac{3x-1}{4} \right)$
- f) $20 \left[\frac{2(x-1)}{10} - \frac{x(x+1)}{5} + \frac{1}{4} \right]$

78 Desarrolla estas expresiones:

- a) $(x + 6)^2$
- b) $(7 - x)^2$
- c) $(3x - 2)^2$
- d) $\left(x + \frac{1}{2}\right)^2$
- e) $(x - 2y)^2$
- f) $\left(\frac{2}{5}x - \frac{1}{3}y\right)^2$

79 Expresa como diferencia de cuadrados.

- a) $(x + 7)(x - 7)$
- b) $(3 + x)(3 - x)$
- c) $(3 + 4x)(3 - 4x)$
- d) $(x^2 + 1)(x^2 - 1)$
- e) $\left(\frac{1}{2}x - 1\right)\left(\frac{1}{2}x + 1\right)$
- f) $\left(1 + \frac{1}{x}\right)\left(1 - \frac{1}{x}\right)$

80 Completa con el término que falta para que cada expresión sea el cuadrado de una suma o el de una diferencia:

- a) $x^2 + \dots + 4x$
- b) $x^2 + \dots - 10x$
- c) $x^2 + 9 + \dots$
- d) $x^2 + 16 - \dots$

81 Extrae factor común.

- a) $12x^3 - 8x^2 - 4x$
- b) $-3x^3 + x - x^2$
- c) $2xy^2 - 4x^2y + x^2y^2$
- d) $\frac{2}{3}x^2 + \frac{1}{3}x^3 - \frac{5}{3}x$

82 Expresa en lenguaje algebraico utilizando dos incógnitas.

- a) La edad de Andrea, dentro de 7 años, será el doble que la que tenga Lucía.
- b) En una empresa acitera se han envasado 1 500 litros de aceite en garrafas de 2,5 litros y de 5 litros.
- c) En un test de matemáticas se dan 4 puntos por cada acierto y se restan 1 punto por cada error. Luis obtuvo 60 puntos.
- d) El cubo de la diferencia de dos números es 8.

83. Operar.

- a) $\frac{3x+5}{2x+3} - \frac{x-7}{2x+3}$
- b) $\frac{5x+4}{x} + \frac{x-2}{2x}$
- c) $\frac{3}{x^2} + \frac{x+3}{x}$
- d) $\frac{3x}{x-1} - \frac{2}{x+1}$
- e) $\frac{x^2-10x+25}{3x^3-15x^2}$

84. Simplificar.

- a) $\frac{3x^3-12x}{x^2+4x+4}$
- b) $1 - \frac{x}{3} \left(\frac{x+2}{2} - \frac{x^2+1}{2x} \right)$
- c) $\frac{x^2-10x+25}{3x^3-15x^2}$
- d) $\left(x - \frac{1}{x}\right) \cdot \left(1 + \frac{1}{x^2}\right)$

85. Opera y simplifica.

- a) $\frac{2}{x} + \frac{3}{2x} + \frac{x-2}{x}$
- b) $\frac{3}{x+1} - \frac{2x^2+8x-4x}{x^2+x}$
- c) $\frac{2}{x^2-9} - \frac{7x}{x-3} + 3$
- d) $\frac{5x^3+15x^2-10x^3+15x^2}{x+3} + 2x$
- a) $\frac{2x-7}{x} \cdot \frac{3}{x+1}$
- b) $\frac{5}{x-3} : \frac{x}{x^2+1}$
- c) $\frac{3}{x} \cdot \left(\frac{5x+3}{x-1} : \frac{5x+3}{x} \right)$

86. Operar.

- a) $\frac{x^2-1}{x} : (x-1)$
- b) $\frac{x(x-2)}{x} : \frac{x^2-4}{x+2}$
- c) $\frac{x^2-2x+1}{x} : \frac{x-1}{x}$
- d) $6x^2 \cdot \frac{x-3}{x^3}$
- e) $\frac{3x-3}{x^2} \cdot \frac{x(x+1)}{x^2-1}$
- f) $\frac{2x}{x-1} : \frac{4x^2}{2x-2}$
- g) $\frac{x+5}{10} \cdot \frac{5}{(x+5)^2}$
- h) $\frac{3x^2}{2x} \cdot \frac{6x}{4x^3}$
- i) $\frac{4x-3}{2x} - \frac{4x^2}{8x-6}$
- j) $\frac{3x-3}{x^2} \cdot \frac{3x}{18(x-1)}$

87. Efectúa las siguientes operaciones y simplifica. Ten en cuenta las identidades notables:

- a) $\frac{x^2-1}{x} : (x-1)$
- b) $\frac{x(x-2)}{x} : \frac{x^2-4}{x+2}$
- c) $\frac{x^2-2x+1}{x} : \frac{x-1}{x}$
- d) $6x^2 \cdot \frac{x-3}{x^3}$
- e) $\frac{3x-3}{x^2} \cdot \frac{x(x+1)}{x^2-1}$
- f) $\frac{2x}{x-1} : \frac{4x^2}{2x-2}$
- g) $\frac{x+5}{10} \cdot \frac{5}{(x+5)^2}$
- h) $\frac{3x^2}{2x} \cdot \frac{6x}{4x^3}$
- i) $\frac{4x-3}{2x} - \frac{4x^2}{8x-6}$
- j) $\frac{3x-3}{x^2} \cdot \frac{3x}{18(x-1)}$

88. Opera y simplifica.

- a) $\frac{6x^2}{4x^2-9} : \left(\frac{5x}{2x-3} + \frac{5x}{2x+3} \right)$
- b) $\frac{x^2}{5x^2-25} - \frac{1}{5} - \frac{x^3+x^2}{(x+1)(5x^2-25)}$

89 Simplifica las fracciones siguientes. Para ello, saca factor común cuando convenga:

- a) $\frac{15x^2}{5x^2(x-3)}$
- b) $\frac{3(x-1)^2}{9(x-1)}$
- c) $\frac{3x^2-9x^3}{15x^3-3x^4}$
- d) $\frac{9(x+1)-3(x+1)}{2(x+1)}$
- e) $\frac{5x^2(x-3)^2(x+3)}{15x(x-3)}$
- f) $\frac{x(3x^3-x^2)}{(3x-1)x^3}$

90. Simplifica estas fracciones algebraicas:

- a) $\frac{9x}{12x^2}$
- b) $\frac{x(x+1)}{5(x+1)}$
- c) $\frac{x^2(x+2)}{2x^3}$

91. Simplifica las siguientes fracciones algebraicas. Para ello, saca factor común:

- a) $\frac{x^2-4x}{x^2}$
- b) $\frac{3x}{x^2+2x}$
- c) $\frac{3x+3}{(x+1)^2}$
- d) $\frac{2x^2+4x}{x^3+2x^2}$
- e) $\frac{8x^3-4x^2}{(2x-1)^2}$
- f) $\frac{5x^3+5x}{x^4+x^2}$

92. Simplifica las siguientes fracciones:

- a) $\frac{5x^2}{15x}$
- b) $\frac{2x(x-3)}{6(x-3)}$
- c) $\frac{12x-4}{3x-1}$
- d) $\frac{x+5}{(x+5)^2}$
- e) $\frac{2x^2-4x}{x-2}$
- f) $\frac{x^2-2x}{3x}$

93. Simplifica. Para ello, transforma en producto el numerador y el denominador.

- a) $\frac{2x+4}{3x^2+6x}$
- b) $\frac{x+1}{x^2-1}$
- c) $\frac{x-2}{x^2+4-4x}$
- d) $\frac{x^2-3x}{x^2-9}$
- e) $\frac{x^2-4}{x^2+4x+4}$
- f) $\frac{x^3+2x^2+x}{3x+3}$

94. Efectúa las siguientes operaciones y simplifica. Ten en cuenta las igualdades notables:

- a) $\left(x - \frac{4}{x}\right) : \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{x}\right)$
- b) $\left(\frac{2}{x} - \frac{1}{3+x}\right) \cdot \frac{x^2}{2}$
- c) $\left(x - \frac{9}{x}\right) \cdot \frac{2}{x+3}$
- d) $\left(1 - \frac{2}{x}\right) \cdot \left(1 + \frac{2}{x}\right) : \frac{x^2-4}{2x}$
- e) $\left(\frac{1}{2} - \frac{x+1}{3x}\right) \cdot \frac{12x}{(x-2)^2}$
- f) $\left(\frac{x-3}{x} : \frac{x+3}{3x}\right) \cdot \frac{1}{3x-9}$

95 Opera, y simplifica si es posible.

- a) $\frac{1}{x} + \frac{2}{x+1} + \frac{1}{x-1}$
- b) $\frac{1}{x} - \frac{1}{x+1} - \frac{1}{x-1}$
- c) $\frac{3}{x} - \frac{1}{x+1} - \frac{1}{x-1}$

104. Escribe expresiones:

- a) $\frac{1}{x} + \frac{2}{x^2}$
 b) $\frac{3}{x} + \frac{1}{2x} - \frac{5}{3x}$
 c) $\frac{5}{2x} - \frac{3}{x^2}$
 d) $\frac{3-x}{x} + \frac{x-1}{x^2}$
 e) $2x + \frac{3}{x-1}$
 f) $\frac{2x}{x+1} - x$

105. Efectúa.

- a) $\frac{1}{6x} + \frac{1}{3x^2} - \frac{1}{2x^3}$
 b) $\frac{2}{x} + \frac{x-1}{x-7}$
 c) $\frac{2}{x} - \frac{3}{x-4} + \frac{x+1}{x-4}$
 d) $\frac{2x}{x-3} - \frac{x-1}{x+3}$
 e) $\frac{3}{x-1} + \frac{1}{2} + \frac{x}{4}$
 f) $\frac{3}{x} - \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x} + 2$

106. Opera y reduce.

- a) $\frac{x+2}{3} \cdot \frac{1}{x+2}$
 b) $\frac{x-3}{2x} \cdot \frac{x^2}{x-3}$
 c) $\frac{3}{x^2-4} \cdot \frac{x+2}{2}$
 d) $\frac{(x-1)^2}{x} \cdot \frac{1}{x-1}$
 e) $\frac{5}{x-2} : \frac{x-1}{x-2}$
 f) $\frac{x+5}{5x} \cdot \frac{x+5}{x^2}$

107. Transforma en producto, como en el ejemplo.

- $x^3 + 2x^2 + x = x(x^2 + 2x + 1) = x(x+1)^2$
 a) $x^3 - 4x$
 b) $4x^3 - 4x^2 + x$
 c) $x^4 - x^2$
 d) $3x^4 - 24x^3 + 48x^2$

108. La expresión $10a + b$ representa un número de dos cifras. Escribe en forma algebraica:

- a) Un número de tres cifras.
 b) El número siguiente y el anterior al que has escrito en a).
 c) La diferencia entre un número de tres cifras y el que resulta de invertir las cifras del mismo.

109. La mitad de un número es 20 unidades menor que su triple. ¿Cuál de estas expresiones algebraicas corresponde a ese enunciado?

- a) $\frac{x-20}{2} = 3x$
 b) $\frac{x}{2} - 20 = 3x$
 c) $\frac{x}{2} + 20 = 3x$

110. He pagado 9 € por un refresco, un bocadillo y un bollo. El bocadillo cuesta el triple que el refresco, y este, el doble que el bollo. Si el precio del bollo es x , expresa algebraicamente este enunciado.

- a) $12(x-4) = 8(x+3)$
 b) $12x = 8(x+3)$
 c) $12x = 9(x+4)$

111. Un grupo de amigos quiere comprar un regalo para María y les toca a 12 € cada uno. Si fueran tres amigos más, les tocaría a 4 € menos cada uno. ¿Cuál de estas igualdades representa este enunciado?

- a) $12(x-4) = 8(x+3)$
 b) $12x = 8(x+3)$
 c) $12x = 9(x+4)$

de calidad inferior, que cuesta 3 € menos por kilo, la mezcla nos sale a 5,20 €/kg. Si x es el precio de la pintura cara, rellena la tabla adjunta y expresa algebraicamente este enunciado.

PAINTURAS	6	x	$6x$
PINTURA CARA	9		
MIXTA		5,20	

112. Verdadero o falso? Justifica y pon ejemplos.

- a) $(x+a)^2 = (-x-a)^2$
 b) $(x-a)^2 = (a-x)^2$
 c) $(-x)^2 = x^2$
 d) Si multiplicamos dos monomios, obtenemos un binomio.
 e) Dos monomios son semejantes si su parte literal tiene las mismas letras.
 f) Si la suma de dos monomios es positiva, también lo es su producto.

113. ¿Cuál debe ser el valor de k para que -2 sea raíz del polinomio $x^3 - 5x^2 - 7x + k$? Justifica tu respuesta.

- Compruébalo con $\frac{x}{x+2}$ y su inversa.

114. Simplifica la expresión $(a+1)^2 - (a-1)^2$.

- a) Halla, sin utilizar la calculadora, el valor de:
 $2501^2 - 2499^2$

115. Averigua cuál debe ser el valor de a , en cada caso, para que las dos expresiones sean idénticas:

- a) $(3x+a)(3x-a) + 7$ y $9x^2 - 18$
 b) $(x-a)^2 + 2ax - 4a^2$ y $x^2 + 18$

116. ¿Cuáles de las siguientes expresiones son idénticas? Justifícalo.

- a) $\sqrt{9x^2} = 3x$
 b) $x(x+1) = x^2 + 1$
 c) $(x-5)^2 = x^2 - 25$

117. Multiplica cada expresión por el m. c. m. de los denominadores y simplifica el resultado:

- a) $\frac{3+x}{8} - \frac{5-x}{6} - \frac{x+1}{12}$
 b) $\frac{3}{4}(x-1) - \frac{1}{3}(x+1) + \frac{1}{6}$
 c) $\frac{3x-3}{5} - \frac{x+1}{3} + \frac{1}{2}$

118. Factorice los siguientes polinomios:

- a) $P(x) = x^4 - x^3 - x^2 + x$
 b) $P(x) = 3x^3 + 3x^2 - 18x$
 c) $P(x) = x^4 - 2x^3 - 13x^2 + 38x - 24$
 d) $P(x) = x^4 - 3x^3 + 3x^2 - 3x + 2$
 e) $P(x) = x^5 - 5x^4 + 7x^3 - 3x^2$
 f) $P(x) = 2x^3 - 2x^2 - 12x$
 g) $P(x) = 3x^4 + 6x^3 + 6x^2 + 6x + 3$
 h) $P(x) = x^4 + x^3 - 7x^2 - x + 6$
 i) $P(x) = x^4 + 3x^3 + 4x^2 + 6x + 4$
 j) $P(x) = 4x^4 - 6x^3 + 2x^2$

- Sol: a) $(x-1)^2(x+1)x$; b) $(x+3)(x-2)3x$; c) $(x-1)(x+4)(x-2)(x-3)$; d) $(x^2+1)(x-2)(x-1)$; e) $x^2(x-1)^2(x-3)$; f) $(x+2)(x-3)2x$; g) $3(x+1)^2(x^2+1)$; h) $(x-2)(x-1)(x+1)(x+3)$; i) $(x+1)(x+2)(x^2+2)$; j) $2x^2(x-1)(2x-1)$.

119. Factorice los siguientes polinomios:

- a) $P(x) = x^3 + 3x^2 - x - 3$
 b) $P(x) = x^3 + 3x^2 - 9x - 27$
 c) $P(x) = x^4 + 4x^3 - 6x^2 - 36x - 27$
 d) $P(x) = x^3 + 3x^2 - 4$
 e) $P(x) = x^4 - 3x^3 - 3x^2 + 11x - 6$
 f) $P(x) = x^3 - 3x^2$
 g) $P(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9$
 h) $P(x) = x^3 - 13x + 12$
 i) $P(x) = x^3 - 2x^2 - 15x + 36$
 j) $P(x) = x^4 + 4x^3 - 2x^2 - 12x + 9$
 k) $P(x) = x^3 + 7x^2 + 16x + 12$
 l) $P(x) = x^3 + 4x^2 + x - 6$
 m) $P(x) = x^3 - 2x^2 - 5x + 6$
 n) $P(x) = x^3 - x^2 - 2x$
 ñ) $P(x) = x^4 - 5x^3 + 3x^2 + 9x$
 o) $P(x) = x^3 + 5x^2 + 7x + 3$

120. Determina las raíces de las siguientes ecuaciones:

- a) $x^3 - 2x^2 - x + 2 = 0$
 b) $x^3 - 3x^2 - x + 3 = 0$
 c) $x^3 - 5x^2 + 7x - 3 = 0$
 d) $x^3 - 4x^2 + 5x - 2 = 0$
 e) $x^3 - 5x^2 + 8x - 4 = 0$
 f) $x^3 - 2x^2 - 4x + 8 = 0$
 g) $x^3 + 2x^2 - 4x - 8 = 0$
 h) $x^3 + 3x^2 - 4 = 0$
 i) $x^3 + 4x^2 - 10x - 12 = 0$
 j) $2x^3 + 4x^2 - 10x - 12 = 0$
 k) $2x^3 - x^2 - 25x - 12 = 0$
 l) $3x^3 + 6x^2 - 45x - 108 = 0$

- Sol: a) $x = \pm 1, x = 2$; b) $x = \pm 1, x = 3$; c) $x = 1$ (doble), $x = 3$; d) $x = 1$ (doble), $x = 2$; e) $x = 1, x = 2$ (doble); f) $x = -2, x = 2$ (doble); g) $x = 2, x = -2$ (doble); h) $x = -1, x = -2$ (doble); i) $x = 2, x = -1, x = -4$; j) $x = 2, x = -1, x = -3$; k) $x = 4, x = -3, x = -1/2$; l) $x = 4, x = -3$ (doble).

121. Determina las raíces de las siguientes ecuaciones:

- a) $x^4 - 2x^2 + 1 = 0$
 b) $x^4 + x^3 - 3x^2 - x + 2 = 0$
 c) $x^4 + 4x^3 + 3x^2 - 4x - 4 = 0$
 d) $x^4 + 6x^3 + 13x^2 + 12x + 4 = 0$
 e) $x^4 + 9x^3 + 30x^2 + 44x + 24 = 0$
 f) $x^4 + 5x^3 + 2x^2 - 20x - 24 = 0$
 g) $x^4 + x^3 - 7x^2 - x + 6 = 0$
 h) $x^4 - x^3 - 11x^2 + 5x + 30 = 0$
 i) $2x^4 + 3x^3 - x = 0$
 j) $3x^4 - 2x^3 - 13x^2 + 8x + 4 = 0$
 k) $7x^4 - 28x^3 + 21x^2 + 28x - 28 = 0$
 l) $2x^4 - 13x^3 + 27x^2 - 23x + 7 = 0$

- Sol: a) $x = 1$ (doble), $x = -1$ (doble); b) $x = -2, x = -1, x = 1$ (doble); c) $x = 2$ (doble), $x = \pm 1$; d) $x = -1$ (doble), $x = -2$ (doble); e) $x = -3, x = -2$ (triple); f) $x = -2$ (doble), $x = 2, x = -3$; g) $x = \pm 1, x = -3, x = 2$; h) $x = 3, x = -2, x = \pm\sqrt{5}$; i) $x = -1$ (doble), $x = 1/2, x = 0$; j) $x = 1, x = -1/3, x = \pm 2$; k) $x = 1$ (doble), $x = 2$ (doble); l) $x = 1$ (triple), $x = 7/2$.

SUMA, RESTA, MULTIPLICACION Y DIVISION DE POLINOMIOS

1° Opera:

- a) $4x^2 - 3x^2 + x^2$ b) $7x - 3x + 2x$ c) $7x^3 - 3x^3 + 4x^3$
 d) $7x - 4x + 2x$ e) $9x^3 - 3x^3 - 2x^3$ f) $2x - 5x + 9x$
 g) $4x^3 - 5x^3 - 2x^3$ h) $x^4 + 7x^4 - 6x^4$ i) $2x^2 + x^4 - 5x^4$
 j) $3x^3 - 2x^3 - x^3$ k) $-2x^2 + 5x^2 - 4x^2$ l) $-x^2 - 2x^2 + 5x^2$
 m) $x^4 - \frac{2x^4}{3} + \frac{x^4}{2}$ n) $2x - \frac{2x}{3} + \frac{x}{2}$ ñ) $\frac{2x^2}{3} + x^3 - \frac{3x^3}{2}$

Sol: a) $2x^2$; b) $6x$; c) $8x^3$; d) $5x$; e) $4x^3$; f) $6x$; g) $-3x^3$; h) $2x^4$; i) $-2x^4$; j) 0 ; $-x^2$; k) $5x^4/6$; l) $11x/6$; m) $x^2/6$.

2° Reduce las siguientes expresiones:

- a) $2x^2 - 4 + 3x - 3x^2$ b) $3x - 4x^2 - 4 - 5x + 3x^2$
 c) $6x - 3x^3 - 4 - 4x^3 + 4x$ d) $7 - 3(x^2 - 1) + 2(x - 3) - 4x + x^2$
 e) $2x^3 - 3x^3 - 2(x - x^3) + 4x - 2x^3$ f) $3x^2 - 3 + 4x - 5 + 3x^2$
Sol: a) $-x^2 - 3x - 4$; b) $-x^2 - 2x - 4$; c) $-7x^3 + 10x - 4$; d) $-2x^2 - 2x + 4$; e) $-x^3 + 2x$; f) $6x^2 + 4x - 8$.

3° Halla el polinomio que sumado a $P(x) = 4x^3 - 3x^2 + 2x$ da como resultado:

- a) $2x^3 - 3x^2 - x + 2$ b) $3x^3 - 3x^2 + 1$ c) $4x^3 + 1$ d) $2x^3 - 3x^2 + 5x - 2$
Sol: a) $-2x^3 - 3x + 2$; b) $-2x^3 - 3x + 2$; c) $-x^3 - 2x + 1$; d) $3x^2 - 2x + 1$; e) $-2x^3 + 3x - 2$.

4° Efectúa y reduce:

- a) $(x^2 - 3x + 1)(x + 2)$ b) $(2x^3 - 3x^2 + 2)(2x - 1)$ c) $(x^2 + x - 2)(x^2 + 1)$
Sol: a) $x^3 - x^2 - 5x + 2$; b) $4x^4 - 8x^3 + 3x^2 + 4x - 2$; c) $x^4 + x^3 - x^2 + x - 2$.

5° Efectúa y reduce:

- a) $2x^2 \cdot 3x - 2x \cdot x^2$ b) $3x - 2(7x - 5)$ c) $x^2(3x - 2) + 3x^2$
 d) $7x^2 - 3x(-2x) + 5x^2$ e) $4x(x - 2) - 3x(x - 1)$ f) $6x(-3x^2) - 5x^2(-2x)$
Sol: a) $4x^3$; b) $-11x + 10$; c) $6x^3 - 2x^2$; d) $18x^2$; e) $x^2 - 5x$; f) $-8x^3$.

6° Opera y reduce las siguientes expresiones:

- a) $2x^2 - 3x(2x^2 - 3x) + 2(x^2 - 2x)$ b) $3x(3 - x) + 4(x^2 - 3x)$
 c) $x^2 - 3x(-5x) - x(x - 3x)$ d) $(x^2 - 3x + 2)(3x - 2)$
 e) $(x - 3)(x^2 - 3x + 1)$ f) $(x - 3)(-2x + 3)$
Sol: a) $-6x^3 + 13x^2 - 4x$; b) $x^2 - 3x$; c) $18x^2$; d) $3x^3 - 11x^2 + 12x - 4$; e) $x^3 - 6x^2 + 10x - 3$; f) $-2x^2 + 9x - 9$.

7° Sean los polinomios:

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

Calcular: a) $P(x) - Q(x)$ b) $3P(x) + 2Q(x)$ c) $P(x) + Q(x)$ d) $P(x) \cdot Q(x)$

Sol: a) $P - Q = 4x^3 - 6x^2 + 3x - 1$; b) $3P + 2Q = 12x^3 - 3x^2 - 6x + 7$; c) $P + Q = 4x^3 - 3x + 3$; d) $P \cdot Q = 12x^5 - 21x^4 + 17x^3 - 3x^2 - 3x + 2$.

8° Sean los polinomios:

$P(x) = x^3 - x^2 - 3x + 1$ $Q(x) = 2x^2 - 2x + 1$ $R(x) = 2x^3 - 6x^2 + 6x - 1$

Calcular:

- a) $P(x) + Q(x)$ b) $P(x) - Q(x)$ c) $P(x) + Q(x) + R(x)$
 d) $P(x) - Q(x) + R(x)$ e) $2P(x) - 3Q(x)$ f) $P(x)Q(x) - R(x)$
 g) $Q(x)(2P(x) - R(x))$ h) $P(x) + Q(x) - R(x)$ i) $Q(x)P(x)R(x)$
Sol: a) $x^3 + x^2 - 5x + 2$; b) $x^3 - 3x^2 - x$; c) $3x^3 - 5x^2 + x + 1$; d) $3x^3 - 9x^2 + 5x - 1$; e) $2x^3 - 8x^2 - 1$; f) $2x^5 - 4x^4 - 5x^3 + 13x^2 - 11x + 2$; g) $8x^4 - 32x^3 + 34x^2 - 18x + 3$; h) $-x^3 + 7x^2 - 11x + 3$; i) $4x^8 - 20x^7 + 30x^6 + 6x^5 - 66x^4 + 77x^3 - 43x^2 + 11x - 1$.

9° Haz las divisiones siguientes, calculando su cociente y su resto:

- a) $(x^4 - 4x^3 + 4x^2 + 2) : (x^2 - x)$ b) $(x^5 - 4x^3 + 4x^2 + 4x - 3) : (x^2 - 2)$
 c) $(x^3 + 3x^2 - 2x^2 + 5x + 2) : (x^3 - x + 1)$ d) $(x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 3x + 2) : (x^2 - 1)$
 e) $(x^6 - 4x^4 + x^3 + 3x^2 + x) : (x^3 - x)$ f) $(x^4 + 2x^2 - 5) : (x^2 + 3)$
Sol: a) cociente: $x^2 - 3x + 1$, resto: $x + 2$; b) cociente: $x^3 - 2x + 4$, resto: 5 ; c) cociente: $x^2 - 3x + 1$, resto: $3x + 1$; d) cociente: $x^2 + 3x - 2$, resto: 0 ; e) cociente: $x^3 - 3x + 1$, resto: $2x$; f) cociente: $x^2 - 1$, resto: -2 .

10° En una división de polinomios, el divisor es $2x^2 - 3$, el cociente $x + 3$ y el resto $x - 1$. ¿Cuál es el dividendo? **Sol:** $x^3 + 6x^2 - 2x - 10$.

11° Calcula el cociente y el resto en las divisiones siguientes mediante el método de Ruffini:

- a) $(x^5 - 2x^4 - 3x^3 + 7x + 1) : (x - 2)$ b) $(x^4 - x^3 - 2x^2 + x - 1) : (x + 1)$
 c) $(2x^3 - 3x^2 + 4x - 3) : (x - 1)$ d) $(x^4 + 3x^3 - x^2 - x + 3) : (x + 3)$
 e) $(-x^4 + 4x^3 - 3x^2 - 2x + 7) : (x - 3)$ f) $(x^5 + x^4 - 2x^3 + 4x - 3) : (x + 2)$
Sol: a) cociente: $x^4 - 3x + 1$, resto: 3 ; b) cociente: $x^2 - 2x^2 + 1$, resto: -2 ; c) cociente: $2x^2 - x + 3$, resto: 0 ; d) cociente: $x^3 - x + 2$, resto: -3 ; e) cociente: $-x^3 + x^2 - 2$, resto: 1 ; f) cociente: $x^4 - x^3 + 4$, resto: -1 .

12° Halla el resto de la división utilizando el teorema del resto:

- a) $(x^5 - 2x^3 + x^2 - 1) : (x - 2)$ b) $(x^3 - 3x + 2) : (x - 1)$
 c) $(2x^4 - 3x^2 + x - 1) : (x + 1)$ d) $(-x^4 - 3x^3 - 3) : (x + 2)$
 e) $(x^3 - 2x^2 + x + 3) : (x - 1)$ f) $(2x^4 - 3x^2 - x + 1) : (x - 3)$
 g) $(x^4 - 3x^3 + 2x) : (x - 2)$ h) $(3x^4 - 2x^3 + 3) : (x + 1)$
Sol: a) 19; b) 0; c) -3; d) 5; e) 3; f) 133; g) -4; h) 8.

13° Halla "a" para que la siguiente división sea exacta:

$(x^5 - 3x^3 + ax^2 - 4) : (x - 2)$

Sol: $a = -1$.

14° Halla "a" para que la siguiente división tenga de resto 2:

$(x^6 - 4x^3 + 5x^4 - 5x^2 + 4x^2 + ax + 2) : (x - 1)$

Sol: $a = -1$.

IDENTIDADES NOTABLES

1° Desarrolla los siguientes cuadrados notables:

- a) $(x + 1)^2$ b) $(x - 4)^2$ c) $(x - 3)^2$ d) $(x + 3)^2$
 e) $(x - 5)^2$ f) $(3x - 2)^2$ g) $(2x - 3)^2$ h) $(3 + 2x)^2$
 i) $(4x - 2)^2$ j) $(3x - 5)^2$ k) $(3 - 4x)^2$ l) $(2x - x^2)^2$
 m) $(3x + 2)^2$ n) $(2x - 1)^2$ ñ) $(x - y)^2$ o) $(3 - x^2)^2$
 p) $\left(\frac{x}{2} + \frac{y}{3}\right)^2$ q) $\left(2x - \frac{1}{x}\right)^2$ r) $\left(\frac{x}{2} + x^2\right)^2$ s) $\left(\frac{x}{2} - \frac{3}{4}y\right)^2$
 t) $\left(\frac{2x}{3} - 3\right)^2$ u) $\left(\frac{2}{3} + 2x\right)^2$ v) $\left(\frac{x}{2} - 2\right)^2$ w) $\left(\frac{2}{5} + 3x\right)^2$

Sol: a) $x^2 + 2x + 1$; b) $x^2 - 8x + 16$; c) $x^2 - 6x + 9$; d) $x^2 + 6x + 9$; e) $x^2 - 10x + 25$; f) $9x^2 - 12x + 4$; g) $4x^2 - 12x + 9$; h) $9 + 12x + 4x^2$; i) $16x^2 - 16x + 4$; j) $9x^2 - 30x + 25$; k) $9 - 24x + 16x^2$; l) $4x^2 - 4x^3 + x^4$; m) $9x^2 + 12x + 4$; n) $4x^2 - 4x + 1$; ñ) $x^2 - 2xy + y^2$; o) $9 - 6x^2 + x^4$; p) $\frac{x^2}{4} + \frac{xy}{3} + \frac{y^2}{9}$; q) $4x^2 - 4 + \frac{1}{x^2}$; r) $\frac{x^2}{4} + x^3 + x^4$; s) $\frac{x^2}{4} - \frac{3xy}{4} + \frac{9y^2}{16}$; t) $\frac{4x^2}{9} - 4x + 9$; u) $\frac{4}{9} + \frac{8x}{3} + 4x^2$; v) $\frac{x^2}{4} - 2x + 4$; w) $\frac{4}{25} + \frac{12x}{5} + 9x^2$.

2° Expresa como cuadrado de una suma o de una diferencia:

- a) $x^2 - 6x + 9$ b) $x^2 - 4x + 4$ c) $4x^2 - 12x + 9$ d) $x^2 + 8x + 16$
 e) $x^2 + 10x + 25$ f) $x^2 + 12x + 36$ g) $9x^2 - 12x + 4$ h) $4x^2 + 8x + 4$
 i) $\frac{x^2}{4} + 3x + 9$ k) $\frac{1}{x^2} - 4 + 4x^2$ l) $x^2 - \frac{2}{3}x + \frac{1}{9}$ m) $\frac{9x^2}{25} - 2x + \frac{25}{9}$
Sol: a) $(x - 3)^2$; b) $(x - 2)^2$; c) $(2x - 3)^2$; d) $(x + 4)^2$; e) $(x + 5)^2$; f) $(x + 6)^2$; g) $(3x - 2)^2$; h) $(2x - 2)^2$; i) $\left(\frac{x}{2} + 3\right)^2$; j) $\left(\frac{1}{x} - 2x\right)^2$; k) $\left(x - \frac{1}{3}\right)^2$; l) $\left(x - \frac{1}{3}\right)^2$; m) $\left(\frac{3x}{5} + \frac{5}{3}\right)^2$.

3° Desarrolla los siguientes productos notables:

- a) $(2 + x)(2 - x)$ b) $(x + 3)(x - 3)$ c) $(x - a)(x + a)$ d) $(3 - 2x)(3 + 2x)$
 e) $(2x - 5)(2x + 5)$ f) $(a - 3b)(a + 3b)$ g) $(x^2 + 1)(x^2 - 1)$ h) $(x^3 - x)(x^3 + x)$
 i) $\left(\frac{1}{2} - x^2\right)\left(\frac{1}{2} + x^2\right)$ j) $\left(2 - \frac{1}{x}\right)\left(2 + \frac{1}{x}\right)$ k) $\left(\frac{1}{2} - x^2\right)\left(\frac{1}{2} + x^2\right)$
 l) $\left(2x + \frac{1}{3}\right)\left(2x - \frac{1}{3}\right)$ m) $\left(\frac{a}{3} + b\right)\left(\frac{a}{3} - b\right)$ n) $\left(\frac{x}{2} - 3\right)\left(\frac{x}{2} + 3\right)$
Sol: a) $4 - x^2$; b) $x^2 - 9$; c) $x^2 - a^2$; d) $9 - 4x^2$; e) $4x - 25$; f) $a^2 - 9b^2$; g) $x^4 - 1$; h) $x^6 - x^2$; i) $\frac{1}{4} - x^4$; j) $4 - \frac{1}{x^2}$; k) $\frac{1}{4} - x^4$; l) $4x^2 - \frac{1}{9}$; m) $\frac{a^2}{9} - b^2$; n) $\frac{x^2}{4} - 9$.