

MATEMÁTICAS 3º ESO ACADÉMICAS

TEMA 5 / POLINOMIOS

- Ejercicios del LIBRO recomendados (con las soluciones)
- Se trata de aportar una colección de ejercicios resueltos del tipo de los que hemos explicado, visto y corregido en clase para el que necesite reforzar, afianzar o simplemente repasar para los próximos exámenes.
- Estos ejercicios son opcionales, si algún alumno/a tiene dudas, puede preguntar a la profesora en clase.

19 / 22 / 25 / 28 / 31 / 33 / 36 / 37 / 42 / 43 / 45 / 47 / 61 / 62 / 64 / 68 / 79 / 81 / 82 / 83 / PG 109(5)

SOLUCIONES

19)

a)

$$\begin{array}{r} x^4 + 3x^3 + 4x^2 - x - 1 \\ -x^4 - x - 1 \\ \hline 3x^3 + 3x^2 - x - 1 \\ -3x^3 - x - 1 \\ \hline 3x^2 - 4x - 1 \\ -3x^2 - 1 \\ \hline -4x - 4 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} x^2 + 1 \\ x^2 + 3x + 3 \end{array} \right.$$

b)

$$\begin{array}{r} x^5 + 7x^4 + 2x^3 - x^2 \\ -x^5 + 3x^3 \\ \hline 7x^4 + 5x^3 - x^2 \\ -7x^4 21x^2 \\ \hline 5x^3 + 20x^2 \\ -5x^3 + 15x \\ \hline 20x^2 + 15x + 3 \\ -20x^2 + 60 \\ \hline 15x + 63 \end{array} \quad +3 \left| \begin{array}{l} x^2 - 3 \\ x^3 + 7x^2 + 5x + 20 \end{array} \right.$$

c)

$$\begin{array}{r} x^4 + x^3 + 8x^2 - x \\ -x^4 + x^2 \\ \hline x^3 + 9x^2 - x \\ -x^3 + x \\ \hline 9x^2 \\ -9x^2 + 9 \\ \hline 9 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} x^2 - 1 \\ x^2 + x + 9 \end{array} \right.$$

22. Realiza estas divisiones utilizando la regla de Ruffini.

- a) $(x^4 + 4x^3 + x^2 - x - 1) : (x - 1)$
 b) $(x^4 - x^3 + 3x^2 - 8x - 11) : (x - 1)$
 c) $(x^5 + x^4 + 2x^3 - x^2 + 3x + 1) : (x - 2)$
 d) $(x^4 - x^3 + x^2 + x + 5) : (x - 2)$
 e) $(x^4 + 2x^3 + 3x^2 - 6x + 2) : (x - 3)$
 f) $(x^5 + x^4 - 5x^3 + x^2 + 3x - 4) : (x + 2)$
 g) $(x^5 - 6x^4 + 4x^3 + 3x^2 - x + 2) : (x + 1)$

a)

$$\begin{array}{r|rrrrr} 1 & 1 & 4 & 1 & -1 & -1 \\ & & 1 & 5 & 6 & 5 \\ \hline & 1 & 5 & 6 & 5 & 4 \end{array}$$

Cociente: $x^3 + 5x^2 + 6x + 5$
 Resto: 4

e)

$$\begin{array}{r|rrrrr} 3 & 1 & 2 & 3 & -6 & 2 \\ & & 3 & 15 & 54 & 144 \\ \hline & 1 & 5 & 18 & 48 & 146 \end{array}$$

Cociente: $x^3 + 5x^2 + 18x + 48$
 Resto: 146

b)

$$\begin{array}{r|rrrrr} 1 & 1 & -1 & 3 & -8 & 11 \\ & & 1 & 0 & 3 & -5 \\ \hline & 1 & 0 & 3 & -5 & -16 \end{array}$$

Cociente: $x^3 + 3x - 5$
 Resto: -16

f)

$$\begin{array}{r|rrrrrr} -2 & 1 & 1 & -5 & 1 & 3 & -4 \\ & & -2 & 2 & 6 & -14 & 22 \\ \hline & 1 & -1 & -3 & 7 & -11 & 18 \end{array}$$

Cociente: $x^4 - x^3 - 3x^2 + 7x - 11$
 Resto: 18

c)

$$\begin{array}{r|rrrrrr} 2 & 1 & 1 & 2 & -1 & 3 & 1 \\ & & 2 & 6 & 16 & 30 & 66 \\ \hline & 1 & 3 & 8 & 15 & 33 & 67 \end{array}$$

Cociente: $x^4 + 3x^3 + 8x^2 + 15x + 33$
 Resto: 67

g)

$$\begin{array}{r|rrrrrr} -1 & 1 & -6 & 4 & 3 & -1 & 2 \\ & & -1 & 7 & -11 & 8 & -7 \\ \hline & 1 & -7 & 11 & -8 & 7 & -5 \end{array}$$

Cociente: $x^4 - 7x^3 + 11x^2 - 8x + 7$
 Resto: -5

25. Extrae factor común.

- a) $x^4 + x^3$ f) $2x^4 + 3x^3 - x^2$
 b) $x^4 - 5x^2$ g) $10x^4 + 4x^3 - 8x^2$
 c) $2x^3 + 6x$ h) $7x^4 + 14x^3 - 21x^2 + 49x$
 d) $3x^2 - 12x^4$ i) $7x^4 + 14x^3 - 21x^2 + 49x + 35$
 e) $6x^6 - x^3$ j) $7x^4 + 14x^3 - 21x^2 + 49$

a) $x^3 \cdot (x + 1)$

b) $x^2 \cdot (x^2 - 5)$

c) $2x \cdot (x^2 + 3)$

d) $3x^2 \cdot (1 - 4x^2)$

e) $x^3 \cdot (6x^3 - 1)$

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

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

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

i) $7 \cdot (x^4 + 2x^3 - 3x^2 + 7x + 5)$

j) $7 \cdot (x^4 + 2x^3 - 3x^2 + 7)$

28) Aplica las igualdades notables.

a) $(3x + 2)^2 = 9x^2 + 12x + 4$

b) $(2x - 3y)^2 = 4x^2 - 12xy + 9y^2$

c) $(x + 4y) \cdot (x - 4y) = x^2 - 16y^2$

31) a) $9x^2 + 30xy + 25y^2 = (3x + 5y)^2$

b) No es posible.

c) $49x^2 + 28xy + 4y^2 = (7x + 2y)^2$

d) $16 - 24x + 9x^2 = (4 - 3x)^2$

e) No es posible.

f) $x^4 + y^2 - 2x^2y = (x^2 - y)^2$

33) Comprueba si $(x + 2)$ es divisor de estos polinomios.

a) $P(x) = x^3 + 6x^2 + 11x + 6$

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

$$\begin{array}{r|rrrr} \text{a)} & 1 & 6 & 11 & 6 \\ -2 & & -2 & -8 & -6 \\ \hline & 1 & 4 & 3 & 0 \end{array}$$

Resto: 0. Sí es divisor.

$$\begin{array}{r|rrrr} \text{b)} & 1 & 3 & 0 & -4 \\ -2 & & -2 & -2 & 4 \\ \hline & 1 & 1 & -2 & 0 \end{array}$$

Resto: 0. Sí es divisor.

36) Factoriza estos polinomios.

a) $A(x) = x^2 + 3x + 2$

e) $E(x) = x^2 + 2x + 1$

b) $B(x) = x^2 - x - 2$

f) $F(x) = x^2 + 8x + 16$

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

g) $G(x) = x^2 - 6x + 9$

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

h) $H(x) = x^2 - 4x$

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

e) $E(x) = x^2 + 2x + 1 = (x + 1)^2$

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

f) $F(x) = x^2 + 8x + 16 = (x + 4)^2$

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

g) $G(x) = x^2 - 6x + 9 = (x - 3)^2$

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

h) $H(x) = x^2 - 4x = x \cdot (x - 4)$

37) Encuentra la descomposición factorial de estos polinomios.

a) $K(x) = x^3 + 8x^2 + 21x + 18$

e) $O(x) = x^5 - 25x^3$

b) $L(x) = x^3 + 3x^2 - 9x - 27$

f) $P(x) = x^4 - 6x^3 + 9x^2$

c) $M(x) = x^4 - 5x^2 + 4$

g) $Q(x) = (5x^3 + 4x)^3$

d) $N(x) = x^4 - x$

a) $K(x) = x^3 + 8x^2 + 21x + 18 = (x + 2) \cdot (x + 3)^2$

b) $L(x) = x^3 + 3x^2 - 9x - 27 = (x - 3) \cdot (x + 3)^2$

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

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

e) $O(x) = x^5 - 25x^3 = x^3 \cdot (x + 5) \cdot (x - 5)$

f) $P(x) = x^4 - 6x^3 + 9x^2 = x^2 \cdot (x - 3)^2$

g) $Q(x) = (5x^3 + 4x)^3 = x^3 \cdot (5x^2 + 4)^3$

42) Resuelve estas operaciones entre monomios.

a) $2x \cdot 5x^2 \cdot 3y$

d) $8xyz^3 \cdot 7x^3z^2 \cdot (-6xy^2z)$

b) $-3xy^3 \cdot 6x^3y \cdot y^4$

e) $5x^2y^4 \cdot 9xz^3 \cdot (-x^3yz^4)$

c) $7yz^2 \cdot (-4xz) \cdot x^5$

f) $-9y^3z \cdot 3x^4z \cdot (-7xyz^2)$

a) $30x^3y$

b) $-18x^4y^8$

c) $-28x^6yz^3$

d) $-336x^5y^3z^6$

e) $-45x^6y^5z^7$

f) $189x^5y^4z^4$

43) Efectúa las siguientes divisiones.

a) $20x^5y^4 : 5x^2$

e) $(-5x^3y^2z^4) : (-xy^2z)$

b) $-32x^6y^3 : 6x^3y$

f) $45x^2y^4z^5 : 9xz^3$

c) $27xyz^2 : (-3xz)$

g) $-9xy^3z^4 : (-3xyz^2)$

d) $63x^3yz^3 : 7x^3z^2$

h) $35y^2z^4 : (-5yz^4)$

a) $4x^3y^4$

c) $-9yz$

e) $5x^2z^3$

g) $3y^2z^2$

b) $\frac{-16}{3}x^3y^2$

d) $9yz$

f) $5xy^4z^2$

h) $-7y$

45) Calcula y escribe el resultado de estas operaciones.

a) $5x \cdot (x - y^2 - z) - 3y \cdot (x + y - z^2) + x \cdot (x - y)$

b) $(-x + y - z^2) \cdot (-2yz) - (x + y - z) \cdot xy + (x^2 - z^3)$

a) $5x^2 - 5xy^2 - 5xz - 3xy - 3y^2 + 3yz^2 + x^2 - xy = 6x^2 - 5xy^2 - 5xz - 4xy - 3y^2 + 3yz^2$

b) $2xyz - 2y^2z + 2yz^3 - x^2y - xy^2 + xyz + x^2 - z^3 = 3xyz - 2y^2z + 2yz^3 - x^2y - xy^2 + x^2 - z^3$

47) Determina el grado, las variables y el término independiente de

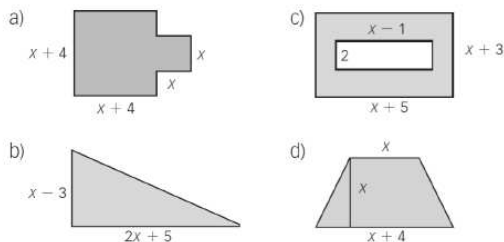
- a) $P(x) = -x^3 + x^2 - 7x - 2$
 b) $Q(x) = -x^2 + 2x + 6$
 c) $P(x, y) = -2x^5 - x^2y^2 + 5x^3 - 1 + 3x^3 + 3$
 d) $Q(x, y) = x^2 + 4x^3 - x - 9 + 4x^4y^3$
 e) $P(x, y, z) = 7x^2yz - 3xy^2z + 8xyz^2$

	a)	b)	c)	d)	e)
Grado	3	2	5	7	4
Variables	x	x	x, y	x, y	x, y, z
Término independiente	-2	6	-1 + 3 = 2	-9	0

61) calcula.

- a) $[P(x) - Q(x)] \cdot S(x)$ c) $[P(x) + Q(x) + R(x)] \cdot S(x)$
 b) $[R(x) - Q(x)] \cdot S(x)$ d) $[P(x) + Q(x) - R(x)] \cdot S(x)$
- a) $[(2x^5 - 3x^4 + 7x^3 - 2x^2 + 3x - 6) - (3x^4 - 2x^3 + 5x^2 - 7x - 1)] \cdot (2x + 3) =$
 $= (2x^5 - 6x^4 + 9x^3 - 7x^2 + 10x - 5) \cdot (2x + 3) =$
 $= 4x^6 - 6x^5 + 13x^3 - x^2 + 20x - 15$
- b) $[(3x^2 - x + 1) - (3x^4 - 2x^3 + 5x^2 - 7x - 1)] \cdot (2x + 3) =$
 $= (-3x^4 + 2x^3 - 2x^2 + 6x + 2) \cdot (2x + 3) =$
 $= -6x^5 - 5x^4 + 2x^3 + 6x^2 + 22x + 6$
- c) $[(2x^5 - 3x^4 + 7x^3 - 2x^2 + 3x - 6) + (3x^4 - 2x^3 + 5x^2 - 7x - 1) +$
 $+ (3x^2 - x + 1)] \cdot (2x + 3) = (2x^5 + 5x^3 + 6x^2 - 5x - 6) \cdot (2x + 3) =$
 $= 4x^6 + 6x^5 + 10x^4 + 27x^3 + 8x^2 - 27x - 18$
- d) $[(2x^5 - 3x^4 + 7x^3 - 2x^2 + 3x - 6) + (3x^4 - 2x^3 + 5x^2 - 7x - 1) -$
 $- (3x^2 - x + 1)] \cdot (2x + 3) = (2x^5 + 5x^3 - 3x - 8) \cdot (2x + 3) =$
 $= 4x^6 + 6x^5 + 10x^4 + 15x^3 - 6x^2 - 25x - 24$

62) Expresa el área de cada figura mediante un polinomio. Simplifica su expresión.



- a) $(x + 4)^2 + x^2 = 2x^2 + 8x + 16$
 b) $\frac{(x - 3) \cdot (2x + 5)}{2} = x^2 - \frac{1}{2}x - \frac{15}{2}$
 c) $(x + 5) \cdot (x + 3) - 2(x - 1) = x^2 + 8x + 15 - 2x + 2 = x^2 + 6x + 17$
 d) $\frac{x + (x + 4)}{2} \cdot x = x^2 + 2x$

64) Utiliza la regla de Ruffini para realizar estas divisiones.

- a) $(x^4 - 3x^3 + x^2 + 3x - 5) : (x + 2)$ d) $(2x^3 + x^2 - 3x + 5) : (x - 1)$
 b) $(x^3 - 8x + 12) : (x + 1)$ e) $(x^4 + 4x^3 + 5x^2 - x - 5) : (x + 1)$
 c) $(x^4 - x^3 + 4x^2 - 3) : (x - 2)$ f) $(x^3 - x^2 + 7) : (x - 1)$

a)

-2	1	-3	1	3	-5
	-2	10	-22	38	
	1	-5	11	-19	33

Cociente: $x^3 - 5x^2 + 11x - 19$ Resto: 33

b)

-1	1	0	-8	12
	-1	1	7	
	1	-1	-7	19

Cociente: $x^2 - x - 7$ Resto: 19

c)

2	1	-1	4	0	-3
	2	2	12	24	
	1	1	6	12	21

Cociente: $x^3 + x^2 + 6x + 12$ Resto: 21

d)

1	2	1	-3	5
	2	3	0	5
	2	3	0	5

Cociente: $2x^2 + 3x$ Resto: 5

e)

-1	1	4	5	-1	-5
	-1	-3	-2	3	
	1	3	2	-3	-2

Cociente: $x^3 + 3x^2 + 2x - 3$ Resto: -2

f)

1	1	-1	0	7
	1	0	0	7
	1	0	0	7

Cociente: x^2 Resto: 7

68) **Extrae factor común a estos polinomios.**

a) $-15x^2y^2z^3 + 9xy^2 - 12x^3y^2 + 21x^4y^3$

b) $32a^2b^3 + 18a^4b^2 - 28a^3b^3 - 10a^2b^2c$

c) $-30x^4z^3 + 20x^2yz^3 - 40x^4z^2 + 50x^3y^2z^2$

d) $-11y^2z^3 + 33xy^2z - 66y^2z^3 + 44x^4y^3z^4$

a) $3xy^2 \cdot (-5xy^3z^3 + 3 - 4x^2 + 7x^3y)$

c) $10x^2z^2 \cdot (-3x^2z + 2yz - 4x^2 + 5xy^2)$

b) $2a^2b^2 \cdot (16b + 9a^2 - 14ab - 5c)$

d) $11y^2z \cdot (-y^3z^2 + 3x - 6z^2 + 4x^4yz^3)$

79) **Factoriza estos polinomios.**

a) $x^2 - 3x$

c) $x - x^2$

e) $x^4 - 4x^2$

g) $x^3 - 2x^2 + x$

b) $x^4 + 5x^3$

d) $x - x^3$

f) $x^2 - 25x$

h) $x^3 - 6x^2 + 9x$

a) $x \cdot (x - 3)$

e) $x^2 \cdot (x - 2) \cdot (x + 2)$

b) $x^3 \cdot (x + 5)$

f) $x \cdot (x - 25)$

c) $x \cdot (1 - x)$

g) $x \cdot (x - 1)^2$

d) $x \cdot (1 - x) \cdot (x + 1)$

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

81) **Obtén la descomposición factorial.**

a) $x^4 - 13x^2 + 36$

d) $x^4 - 17x^2 + 16$

b) $x^4 - 20x^2 + 64$

e) $x^4 - 11x^2 + 18$

c) $x^4 - 25x^2 + 144$

f) $x^4 - 29x^2 + 100$

a) $(x + 2) \cdot (x - 2) \cdot (x + 3) \cdot (x - 3)$

d) $(x + 1) \cdot (x - 1) \cdot (x + 4) \cdot (x - 4)$

b) $(x + 2) \cdot (x - 2) \cdot (x + 4) \cdot (x - 4)$

e) $(x + \sqrt{2}) \cdot (x - \sqrt{2}) \cdot (x + 3) \cdot (x - 3)$

c) $(x + 3) \cdot (x - 2) \cdot (x + 4) \cdot (x - 4)$

f) $(x + 2) \cdot (x - 2) \cdot (x + 5) \cdot (x - 5)$

82) **Termina la descomposición factorial.**

a) $(x - x^2) \cdot (x^2 - 25)$

d) $(4x^2 - 2x) \cdot (x^2 + 4x + 4)$

b) $(x^3 - x^2) \cdot (x^2 - 1)$

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

c) $(x^2 - 4) \cdot (x^2 - 64)$

f) $(3x - 9x^2) \cdot (3x^2 + 6x)$

a) $x \cdot (1 - x) \cdot (x + 5) \cdot (x - 5)$

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

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

e) $(x - 1)^2 \cdot (x - 2)^2$

c) $(x + 2) \cdot (x - 2) \cdot (x + 8) \cdot (x - 8)$

f) $9x^2 \cdot (x + 2) \cdot (1 - 3x)$

83) **Descompón factorialmente.**

a) $-2x^3 + 3x^2 + 8x - 12$

d) $2x^3 + 9x^2 + 12x + 5$

b) $-8x^3 - 6x^2 + 29x - 15$

e) $6x^3 + 5x^2 - 6x$

c) $24x^3 + 46x^2 - 6x - 4$

f) $9x^3 - 3x^2 - 2x$

a) $(x + 2) \cdot (x - 2) \cdot (3 - 2x)$

d) $(x + 1)^2 \cdot (2x + 5)$

b) $(x - 1) \cdot (3 - 4x) \cdot (5 + 2x)$

e) $x \cdot (2x + 3) \cdot (3x - 2)$

c) $2 \cdot (x + 2) \cdot (3x - 1) \cdot (4x + 1)$

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

5) PAG 109

Factoriza estos polinomios.

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

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

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

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

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

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

* Estas soluciones se han extraído del libro-solucionario de Santillana *