

## Monomios

Un monomio es una expresión algebraica formada por:

- una parte numérica, llamada coeficiente, y
- una parte literal, formada por letras y sus exponentes.

Coeficiente  $\rightarrow$  5  $\leftarrow$  Parte literal  $x$       Coeficiente  $\rightarrow$  6  $\leftarrow$  Parte literal  $am^2$

El **grado** de un monomio es la suma de los exponentes de las letras que lo forman:

$$5x: \text{grado } 1$$

$$6am^2: \text{grado } 3$$

Dos monomios son **semejantes** cuando tienen la misma parte literal:

$$6a^2b^2 \text{ y } -5a^2b^2 \text{ son semejantes}$$

$$5x^2y \text{ y } 5xy \text{ no son semejantes}$$

1 Indica la parte literal y los coeficientes de los siguientes monomios:

a)  $-5a^2bx$       Parte literal:  
Coeficiente:

c)  $\frac{3}{5}x^2z$       Parte literal:  
Coeficiente:

b)  $7xyz^5$       Parte literal:  
Coeficiente:

d)  $\sqrt{5}xm^2$       Parte literal:  
Coeficiente:

2 Indica el grado de los siguientes monomios:

a)  $-\frac{5}{3}xy^3z^4$       Grado:      c)  $-\frac{7}{5}xy^3z^8$       Grado:      e)  $2a^2bc$       Grado:

b)  $2a^2bc^3$       Grado:      d)  $xyz^3$       Grado:      f)  $\frac{2}{5}xy^4z^2$       Grado:

3 Calcula el valor de m en los siguientes casos, para que cada par de monomios tengan el mismo grado:

a)  $-3x^myz$        $6a^2bc$       m =      d)  $xy^2z^3$        $-2x^my^2$       m =

b)  $6rs^2t^3$        $5x^myz^2$       m =      e)  $abc^3$        $3r^mb^2c$       m =

c)  $2a^mc^2$        $3xz^2$       m =      f)  $x^2yz$        $2rs^m$       m =

4 Une con flechas los monomios semejantes de las dos filas:

$-3xyz$	$4a^2bc^3$	$-6r^5st$	$5xy^2z^3$	$7a^2m^4n$
$6xy$	$-5xyz$	$6m^4na^2$	$-4bz^3a^2$	$-6rst$

5 Calcula el valor de m, en los siguientes casos, para que cada par de monomios sean semejantes.

a)  $-3xyz$        $6xy^mz$       m =      d)  $6x^2yz^m$        $8x^2yz^2$       m =

b)  $6xz^2$        $7x^mz^2$       m =      e)  $-r^2st^m$        $2r^2st^3$       m =

c)  $-a^2bc^2$        $-7a^2bc^m$       m =      f)  $x^3zy^2$        $\frac{2}{5}x^3yz^m$       m =

## Operaciones con monomios

- Suma de monomios semejantes:  $2x^2 + 3x^2 = 5x^2$
- Resta de monomios semejantes:  $6x^3 - 3x^3 = 3x^3$
- Producto de monomios:  $2x^3 \cdot 5x^2 = 10x^5$
- Cociente de monomios:  $6x^5 : 3x^2 = 2x^3$
- Potencia de un monomio:  $(2x^3)^2 = 2^2x^{3 \cdot 2} = 4x^6$

6 Efectúa las siguientes sumas de monomios:

a)  $3x^2 + 6x^2 + 5x^2 =$

d)  $6z^2y + 3yz^2 + \frac{1}{2}yz^2 =$

b)  $7x^3 + 2x^3 + \frac{1}{3}x^3 =$

e)  $\frac{3}{4}z^2y^3 + \frac{1}{2}z^2y^3 + \frac{5}{3}z^2y^3 =$

c)  $6xy + 2xy + 3xy =$

f)  $\frac{5}{7}ab^3 + \frac{3}{4}ab^3 + \frac{2}{9}b^3a =$

7 Efectúa las siguientes restas de monomios:

a)  $2x^2 - \frac{6}{9}x^2 =$

c)  $\frac{2}{5}xy^2 - 3xy^2 =$

e)  $7ba^2 - \frac{2}{5}a^2b =$

b)  $4x^7 - 8x^7 =$

d)  $6ab - 3ab =$

f)  $\frac{5}{7}xy^3 - \frac{3}{2}y^3x =$

8 Efectúa los siguientes productos de monomios:

a)  $\frac{4}{5}x^2 \cdot \frac{2}{3}x =$

c)  $\frac{5}{4}xy \cdot \frac{6}{7}x^2y =$

e)  $\frac{7}{3}ab^2 \cdot \left(-\frac{2}{3}\right)ab^2 \cdot (-3)ab^2 =$

b)  $-5x^3 \cdot 2x^2 =$

d)  $10x^3y \cdot (-6x^3y) \cdot \frac{1}{2}yx^3 =$

f)  $-3x^2 \cdot \left(-\frac{1}{3}x\right) =$

9 Efectúa los siguientes cocientes de monomios:

a)  $50x^4 : 25x^2 =$

c)  $-15x^6 : 3x^7 =$

e)  $25x^6 : 10x^2 =$

b)  $36x^3 : 6x^2 =$

d)  $7x^4 : 3x^3 =$

f)  $15x^2 : 6x =$

10 El cociente de dos monomios  $a(x) : 5x^3$  es igual a  $-3x$ . ¿Cuánto vale el monomio  $a(x)$ ?

11 El cociente de dos monomios  $6x^4 \cdot b(x)$  es igual a  $2x^3$ . ¿Cuánto vale  $b(x)$ ?

12 Efectúa las siguientes potencias de monomios:

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

c)  $\left(\frac{1}{2}x\right)^3 =$

e)  $(-3ab)^5 =$

b)  $\left(\frac{3}{2}x^3\right)^5 =$

d)  $(6xy)^3 =$

f)  $\left(\frac{4}{5}ab^3\right)^3 =$

## Polinomios

Un **polinomio** es una expresión algebraica formada por:

- la suma o diferencia de dos o más monomios no semejantes, o
- la suma o diferencia de un número y uno o más monomios.

Ejemplos:  $3x^2 + 2x - 1$ ,  $2x^3y - 3xy + 1$

El **grado** de un polinomio es el mayor de los grados de los monomios que lo forman.

Ejemplos:  $3x^2 + 2x - 1$ : polinomio de grado 2  
 $2x^3y - 3xy + 1$ : polinomio de grado 4

13 Indica el grado de cada uno de estos polinomios:

a)  $3x^3 - 4x + 5x^5 - 3$   
Grado:

e)  $6x^2 - 3xy + y^2$   
Grado:

b)  $8x - 4x^2 + 5x^3 + x^6$   
Grado:

f)  $xy - x^2 + 7x$   
Grado:

c)  $8xy - 7xyz + 7x^2y + 3$   
Grado:

g)  $x^6 - 7x^7 + 6x^3 + 1$   
Grado:



**23** Dados  $p(t) = 2t^2 - 3t + 4$ ,  $q(t) = 5t^3 - 2t^2 + 4t - 6$ ,  $r(t) = 3t^3 - 5t + 8$  y  $s(t) = 4t^3 - 3t^2 + 2t - 1$ , calcula:

**a)**  $[p(t) + q(t)] - [r(t) + s(t)] =$

**c)**  $q(t) - p(t) + r(t) - s(t) =$

**b)**  $p(t) - [q(t) - r(t)] - s(t) =$

**d)**  $q(t) + [p(t) - r(t)] - s(t) =$

**24** Dados  $p(x) = x^3 - 2x + 3$ ,  $q(x) = x^4 - 3x + 2$  y  $r(x) = 3x^3 - 2x^2 + 1$ , calcula:

**a)**  $p(x) - q(x) - r(x) =$

**c)**  $q(x) - [r(x) + p(x)] =$

**b)**  $q(x) - [p(x) - r(x)] =$

**d)**  $r(x) - [q(x) - p(x)] =$

**25** ¿Qué polinomio hay que sumar al polinomio  $x^3 - 3x^2 + 2x - 1$  para que su suma sea  $x^4 - 3x^2 + 2x - 1$ ?

**26** ¿Qué polinomio hay que restar al polinomio  $p(x) = 2x^2 - 6x + 1$  para obtener  $x^4 - 2x^2 + 6x - 1$ ?

**27** ¿Qué polinomio hay que restar al polinomio  $p(x) = x^5 - 2x^3 + 3x^2 - 2$  para obtener el polinomio  $x^5 - 3x^3 + 2x^2 - x + 1$ ?

**28** Dados los polinomios  $p(x) = mx^3 - 5x - 3$  y  $q(x) = -4x^3 - 5x + 7$ , calcula  $m$  sabiendo que  $p(x) + q(x) = -2x^3 - 10x + 4$ .

**29** Dados los polinomios  $p(x) = x^3 - nx^2 + 3$  y  $q(x) = 5x^3 + 2x^2 - 1$ , calcula  $n$  sabiendo que  $p(x) - q(x) = -4x^3 - x^2 + 4$ .

**30** Dados los polinomios  $p(x) = x^4 - 3x^2 + x - 1$ ,  $q(x) = mx^5 - 3x^2 + 1$  y  $r(x) = x^4 - 3x + 4$ , calcula  $m$  sabiendo que  $p(x) + q(x) - r(x) = 3x^5 - 6x^2 + 4x - 4$ .

**31** Dado el polinomio:  $p(x) = \frac{3}{4}x^4 - 3x^2 + 6x - \frac{2}{3}$

halla otro polinomio  $q(x)$  tal que:  $p(x) + q(x) = 2x^3 - 3x^2 + 6x - 1$

**32** Dado el polinomio:  $p(x) = 3x^3 - \frac{2}{5}x^2 + 3x - \frac{1}{2}$

halla otro polinomio  $q(x)$  tal que:  $p(x) - q(x) = x^4 - 2x^3 + x^2 - 3x + 1$

**33** La diferencia de dos polinomios es:  $p(x) - q(x) = x^3 - 5x^2 - 7x + 2$ . Calcula  $q(x)$  sabiendo que  $p(x) = x^4 + 5x^3 + 2x - 1$ .

**34** ¿Qué polinomio hay que sumar al polinomio  $p(x) = x^4 - 3x^2 + x - \frac{2}{5}$  para

obtener el opuesto del polinomio  $q(x) = x^5 - \frac{2}{3}x^3 + x^2 - \frac{2}{3}$ ?

**35** ¿Qué polinomio hay que restar al polinomio  $p(x) = x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 5x - \frac{3}{5}$  para

obtener el opuesto del polinomio  $q(x) = x^4 - \frac{4}{3}x^2 + x - \frac{7}{5}$ ?

## Producto de polinomios

- Para multiplicar un polinomio por un monomio se multiplica dicho monomio por cada uno de los monomios del polinomio:

$$(2x^3 + 3x^2 - 2x + 1) \cdot 3x^2 = 6x^5 + 9x^4 - 6x^3 + 3x^2$$

- Para multiplicar dos polinomios se multiplica cada monomio de uno de ellos por el otro polinomio y se suman los polinomios resultantes:

$$(2x^3 - 3x + 1) \cdot (2x^2 - 2) = (4x^3 - 6x + 2) + (4x^5 - 6x^3 + 2x^2) = 4x^5 - 2x^3 + 2x^2 - 6x + 2$$

**36** Halla los siguientes productos:

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

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

**b)**  $(-2x^2) \cdot (x^4 - 3x^2 + 2x - 1) =$

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

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

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

**37** Observa los siguientes productos y completa los términos que faltan:

**a)**  $( \quad + 3x^3 - \quad - x + \quad ) \cdot (3x) = 6x^5 + \quad - 6x^3 - \quad + 3x$

**b)**  $(2x^5 - \quad + 2x^2 + \quad - 2) \cdot (-2x) = \quad + 8x^4 - \quad - 2x^2 + \quad$

**c)**  $(3x^5 + \quad - 2x^3 - \quad + 4x - \quad) \cdot (-4x^3) = \quad - 8x^7 + \quad + x^5 - \quad + 8x^3$

**38** Completa la siguiente tabla:

Grado p(x)	Grado q(x)	Grado p(x) · q(x)
1	5	
1		3
	4	5
1		6

**39** Halla el producto  $p(x) \cdot q(x)$  para cada uno de los siguientes casos:

**a)**  $p(x) = 3x^2 + 2x - 3$

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

$q(x) = x - 2$

$q(x) = x^4 - \frac{7}{4}x^3 + \frac{2}{3}x^2 - \frac{3}{7}x$

$p(x) \cdot q(x) =$

$p(x) \cdot q(x) =$

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

**f)**  $p(x) = -2x^4 + 3x^2 + 4x - 3$

$q(x) = x^2 - 1$

$q(x) = -x^2 - 3x + 4$

$p(x) \cdot q(x) =$

$p(x) \cdot q(x) =$

**c)**  $p(x) = 3x^3 - 2x + 4$

**g)**  $p(x) = 3x^3 - 4x^2 + 7$

$q(x) = -2x + 3$

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

$p(x) \cdot q(x) =$

$p(x) \cdot q(x) =$

**d)**  $p(x) = 4x^4 - 3x^3 + 2x + 1$

**h)**  $p(x) = 6x^3 + 4x^2 - 3x + 4$

$q(x) = 2x^2 + 1$

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

$p(x) \cdot q(x) =$

$p(x) \cdot q(x) =$

40 Dados los polinomios:

$$p(x) = 3x^3 + 6x - 5$$

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

$$r(x) = x^2 - 6x - 1$$

calcula:

a)  $[p(x) + q(x)] \cdot r(x) =$

b)  $p(x) \cdot r(x) + q(x) \cdot r(x) =$

c)  $[p(x)]^2 + [q(x)]^2$ , sabiendo que  $[p(x)]^2 = p(x) \cdot p(x)$  y  $[q(x)]^2 = q(x) \cdot q(x)$ .  
 $[p(x)]^2 + [q(x)]^2 =$

d) ¿Cómo son los resultados de los apartados a y b?

41 Completa la siguiente tabla:

Grado $p(x)$	Grado $q(x)$	Grado $p(x) \cdot q(x)$	Grado $[p(x)]^2$	Grado $[q(x)]^2$
3		6		
	5	8		
	3		8	
2				6
5	3			

42 Dados los polinomios:

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

$$q(x) = 2x + 1$$

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

calcula:

a)  $p(x) \cdot q(x) - r(x) =$

b)  $p(x) \cdot r(x) - q(x) =$

c)  $[p(x)]^2 \cdot q(x) =$

d)  $[q(x)]^2 \cdot r(x) =$

e)  $[p(x)]^2 - [q(x)]^2 =$

f)  $[q(x)]^2 - [r(x)]^2 =$

## Productos y potencias notables

- Cuadrado de una suma:  $(x + a)^2 = x^2 + 2ax + a^2$
- Cuadrado de una diferencia:  $(x - a)^2 = x^2 - 2ax + a^2$
- Suma por diferencia:  $(x + a) \cdot (x - a) = x^2 - a^2$

**43** Calcula los siguientes cuadrados de sumas y diferencias:

**a)**  $(x + y)^2 =$

**d)**  $(x^2 + 2)^2 =$

**g)**  $(a^3 + b^2)^2 =$

**b)**  $(3x - 2)^2 =$

**e)**  $(\sqrt{x} + 2)^2 =$

**h)**  $(-3a^2 + x)^2 =$

**c)**  $(2ax - 4)^2 =$

**f)**  $(\frac{x}{2} - 1)^2 =$

**i)**  $(\sqrt{x} + \sqrt{y})^2 =$

**44** Completa los términos que faltan en las siguientes expresiones:

**a)**  $(a + 2b^2)^2 = a^2 + \underline{\hspace{1cm}} + 4b^4$

**c)**  $(2y + 3xz)^2 = \underline{\hspace{1cm}} + 12xyz + \underline{\hspace{1cm}}$

**b)**  $(x - 3y)^2 = x^2 - 6xy + \underline{\hspace{1cm}}$

**d)**  $(x^3 - 3y^2z)^2 = x^6 - \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}}$

**45** Calcula los siguientes productos:

**a)**  $(x + y) \cdot (x - y) =$

**f)**  $(\frac{1}{2}x + 1) \cdot (\frac{1}{2}x - 1) =$

**b)**  $(3x + 2) \cdot (3x - 2) =$

**g)**  $(a^3 + b^2) \cdot (a^3 - b^2) =$

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

**h)**  $(-3a^2 + x) \cdot (3a^2 + x) =$

**d)**  $(2ax + 4) \cdot (2ax - 4) =$

**i)**  $(\sqrt{x} + \sqrt{y}) \cdot (\sqrt{x} - \sqrt{y}) =$

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

## Descomposición factorial

- Factorizar sacando factor común:

$$25x^4 - 30x^3 + 5x^2 = 5x^2 (5x^2 - 6x + 1)$$

$5x^2$  es el factor común

- Factorizar aplicando el cuadrado de una suma o de una diferencia:

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

- Factorizar aplicando suma por diferencia:

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

**47** Descompón en producto de factores, sacando el factor común de las siguientes expresiones algebraicas:

**a)**  $x^3 - 4x^2 + 3x =$

**f)**  $4x^3y^2 - 8x^2y^3 + 2x^4y =$

**b)**  $x^3 - 4x^2 + x =$

**g)**  $3x^5y^4 + 9x^2y^3 - 3xy + 3y =$

**c)**  $3x^3y - 9xy^2 + 27x^4y^3 =$

**h)**  $6xy + 54x^2y - 3xy^2 =$

**d)**  $5y^2x - 15yx^2 + y^3x^4 =$

**i)**  $16x^2y^2 + 4xy^3 - 28x^3y^3 =$

**e)**  $6x^2y^2 - 9x^3y^6 + 27xy^3 =$

**j)**  $\frac{1}{4}xz^3 + \frac{1}{6}x^2z^5 - \frac{1}{10}x^3z^2 =$

**48** Descompón en producto de factores, en forma de cuadrado de una suma o en forma de cuadrado de una diferencia:

**a)**  $x^2 - 4x + 4 =$

**e)**  $x^4 - 6x^2 + 9 =$

**b)**  $x^2 + 6x + 9 =$

**f)**  $x^4 - 20x^2 + 100 =$

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

**g)**  $x^6 - 14x^3 + 49 =$

**d)**  $x^2 + 10x + 25 =$

**h)**  $x^8 - 2ax^4 + a^2 =$

**49** Descompón los siguientes binomios en producto de factores:

**a)**  $36x^2 - 9/4 =$

**f)**  $36a^2b^2 - 81b^4 =$

**b)**  $x^4 - x^2 =$

**g)**  $x^4 - 81 =$

**c)**  $x^4a^2 - x^6a^2 =$

**h)**  $4x^6 - 1 =$

**d)**  $\frac{81}{4}x^6 - 25x^4 =$

**i)**  $16x^4 - 9 =$

**e)**  $x^2 - 16 =$

**j)**  $x^4 - x^6 =$

**50** Completa los términos que faltan de las siguientes expresiones algebraicas:

**a)**  $x^2 - \underline{\quad} + 16 = (x - 4)^2$

**c)**  $16x^2 - \underline{\quad} + 9 = (\underline{\quad} - \underline{\quad})^2$

**b)**  $25x^2 + \underline{\quad} + 1 = (5x + \underline{\quad})^2$

**d)**  $3x^3 + 81x^2 - 9x = \underline{\quad} \cdot (x^2 + \underline{\quad} - 3)$