

OPERACIONES ALGEBRAICAS CON MONOMIOS

https://www.jica.go.jp/Resource/project/elsalvador/004/materials/ku57pq00003u76p7-att/teacher_JS2_01.pdf

Las operaciones algebraicas incluyen suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación, utilizando números y letras (indeterminadas o variables) para representar relaciones numéricas. Se basan en la simplificación de términos semejantes —aquellos con la misma literal y exponente— y en el manejo de signos, aplicándose a operaciones con monomios y polinomios y para resolver ecuaciones.

RECUERDA

EXPRESIONES ALGEBRAICAS: Conjunto de números y letras relacionados por los signos de las operaciones aritméticas

$$\text{Ej.: } x^4 - \frac{3}{5}x^2 + 3x - 7$$

CLASES:

Entera: no tiene denominador literal ni exponentes negativos que afecten a sus letras.

$$\text{Ej.: } 4a^2 - 5bx \\ \frac{3}{5}ab^2 - c\sqrt{7}$$

Fraccionaria: tiene el denominador literal o exponentes negativos que afecten a sus letras

$$\text{Ej.: } \frac{x^3 - 27}{x - 3} ; \frac{2a}{5x + 3} ; \frac{a^3 + bc}{c^2 + d} ; 5xa^{-2}$$

Racional: no tiene letras bajo el signo radical, ni exponentes fraccionarios que afecten a las letras

$$\text{Ej.: } 4a^3 - \sqrt{7} ; 6ab^2 - a\sqrt{3}$$

Irrracional: tiene letras bajo el signo radical o exponentes fraccionarios que afectan a las letras

$$\text{Ej.: } 4a - \sqrt{8a^2 - 5b^2} ; 5x^2 - \sqrt{x^2 + 9} ; a^{\frac{3}{4}}$$

Término: Expresión algebraica separada de otra por los signos (+) ó (-)

Ej.: $6x^4$ (expresión algebraica de un solo término o **monomio**)

$3a^2 - 7$ (expresión algebraica de dos términos o **binomio**)

$3x^2 - 4x + 3$ (expresión algebraica de tres términos o **trinomio**)

En general las expresiones algebraicas tienen más de un término se llaman **polinomios**

Indeterminada o variable: las letras del término

Coficiente: Los números junto a las letras (multiplican)

Grado:

a) de un monomio: es la suma de los exponentes de sus variables

$$\text{Ej.: } 3x^3y^2z$$

el grado absoluto será $3 + 2 + 1 = 6$

- b) **de un polinomio:** Es el mayor exponente al que está elevada la variable en un polinomio de una sola variable. Si tiene múltiples variables, es el grado del monomio con el mayor exponente total (suma de exponentes de variables)

Ej.: $2x - 5x^4 + 4x^2$ es de cuarto grado

$3x^5y^4 - 7x^3y^2 - 9xy^6$ es de noveno grado

Ej.: $6x^3 + 5x^2 - 7x$ es de grado 3

Término independiente: es el número (si lo hay) que no tiene letra.

Ej: $3x^2y + 3$

Términos semejantes: son expresiones algebraicas que comparten exactamente la misma parte literal, es decir, las mismas letras (variables) elevadas a los mismos exponentes. Solo difieren en sus coeficientes numéricos.

Se reducen sumando o restando sus coeficientes y manteniendo la misma parte literal.

Ej.: $3x + 5a - 2x + 4a = 3x - 2x + 5a + 4a = x + 9a$

VALOR NUMÉRICO DE UNA EXPRESIÓN ALGEBRAICA: Consiste en sustituir las variables por su valor y efectuar las operaciones indicadas.

Ej.: Halla el valor numérico de la expresión $\frac{3a(a^2-b^2)}{5a-4}$ $a = 5$ $b = 2 \Rightarrow$

$$\frac{3 \cdot 5(5^2-2^2)}{5 \cdot 5 - 4} = \frac{15 \cdot 21}{21} = 15$$

OPERACIONES FUNDAMENTALES CON MONOMIOS

- **SUMA Y RESTA:** Solo se pueden sumar o restar términos semejantes. Se agrupan los coeficientes y se mantiene la parte literal.

Ej.: $3x + 3x = 5x$

$$6a^2b^3c + 5a^2b^3c + 12a^2b^3c = 23a^2b^3c$$

$$5a^3b^2c - 6a^3b^2c - 4a^3b^2c = -5a^3b^2c$$

- **PRODUCTO:** Se multiplican los coeficientes y se suman los exponentes de las variables con la misma base

Ej.: $(2b)(5b)^2 = 10b^3$

$$(-6ab)(-8a^2b) = 64a^3b^2$$

$$3a^3b^2c \cdot 2a^2b^2c \cdot (-4ab^3c^3) = -24a^6b^7c^5$$

Para multiplicar y dividir **no es preciso que sean semejantes.**

- **DIVISIÓN:** Se dividen los coeficientes y se restan los exponentes de las variables con la misma base.

Ej.: $12ab : (-4b) = -3a$

$$-15a^3b^5c : (-3ab^2) = 5a^2b^3c$$

$$20x^4y^6z^2 : 5x^4y^3z^2 = 4y^3 \text{ (recuerda que toda potencia de exponente } 0 = 1)$$

$$3a^4b^3c : (-5abc^2) = -\frac{3}{5}a^3b^2c^{-1}$$

- **POTENCIACIÓN:** La potenciación de monomios consiste en elevar el coeficiente numérico a la potencia dada y multiplicar los exponentes de las variables por dicho exponente.

La regla general es $(a \cdot x^n)^m = a^m \cdot x^{n \cdot m}$

Si el monomio es negativo, el resultado es positivo con exponente par y negativo con impar.

Ej.: $(2x^2y) \cdot (3xy^4) = 6x^3y^5$

$$(2x^3y) \cdot (5x^2y^3) \cdot (-xy) = -10x^6y^5$$

$$\left(\frac{2}{3}x^2\right) \cdot \left(\frac{1}{5}x\right) \cdot (-2x^3) = -\frac{4}{15}x^6$$

- **RADICACIÓN:** La radicación de monomios consiste en extraer la raíz del coeficiente numérico y dividir los exponentes de las variables entre el índice de la raíz.

La regla general es: $\sqrt[n]{a \cdot x^m} = \sqrt[n]{a} \cdot x^{m/n}$

Para raíces pares, el resultado puede ser positivo o negativo (\pm), mientras que en índices impares mantiene el signo del radicando.

Ej.: $\sqrt{9a^2b^4} = \pm 3a^{2/2}b^{4/2} = \pm 3ab^2$

$$\sqrt{16x^4y^6} = \pm 4x^2y^3$$

$$\sqrt[3]{-8a^3x^6y^9} = -2ax^2y^3$$

$$\sqrt[3]{27m^6n^{12}} = 3m^2n^4$$

$$\sqrt[4]{16a^4m^8} = 2am^2$$

$$\sqrt[5]{-243m^{15}n^{10}} = -3m^3n^2$$

OPERACIONES CON MONOMIOS: ACTIVIDADES

1.- Calcula el valor numérico de las siguientes expresiones:

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

2.- Efectúa

a) $7a - 5 + 2 - 4a$	b) $6x^2 - 2 + 3x + 7$	c) $5x \cdot x^2$	d) $3ab \cdot (-5ab)$	e) $6x^2 : 3x$
f) $3x + 5x - 4x$	g) $6x^2 - 3x^2 + 4x - 5x$	h) $(-2x) \cdot 4x^2$	i) $a^2b \cdot b^2a$	j) $8ab : 2ab$
k) $5x - 2 + 3x + 7$	l) $3x \cdot 2x$	m) $2ab \cdot 3a$	n) $8a : 2a$	o) $3a^2b^3 : 6ab$
p) $2x^2 : 5x^2$	q) $6a^3b^2 : 2ab^2$	r) $5x : 15x^3$	s) $4ab^2 : 4a^2b$	t) $3x^2 : 6x^3$

3.- Efectúa las siguientes operaciones algebraicas

a) $12a^3b^2c + 3a^3b^2c - 5a^3b^2c =$	b) $3a^3b^2c - 5a^3b^2c =$	c) $4a^4b^3c^2 - 12a^4b^3c^2 =$
d) $12a^3b^2c \cdot (-5a^2b) =$	e) $-3a^2b^3 \cdot (-4ab^2c^4) =$	f) $3a^2b^3c : (-5ab^2c) =$
g) $-16a^4b^2 : 8ab^2c =$	h) $-14x^3y^2z : (-9xy^4z) =$	i) $\frac{2}{3}x^6 + \frac{3}{4}x^6 =$
j) $\frac{2}{3}x^7 + 4x^7 =$	k) $3x^8 + \frac{3}{2}x^8 =$	l) $2x^3 + \left(4x^3 + \frac{1}{2}x^3\right) =$
m) $\frac{1}{2}x^2 + \left(\frac{2}{3}x^2 + x^2\right) =$	n) $\left[-2x^3 + \frac{7}{2}x^3\right] - \left[4x^3 + \left(2x^3 - 3x^3\right)\right] =$	

4.- Reduce los términos semejantes dejando el resultado en forma de polinomio ordenado: siguiente polinomio :

$$3x^4 + 2x^3 + 5x^5 + 4x^2 - 2x^3 + 4x^4 =$$

5.- Reduce los monomios semejantes y ordena en orden decreciente el polinomio resultante:

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

6.- Elimina los paréntesis y reduce términos semejantes:

a) $(2x - 3y) - (6x + 7y - 4) + 6 =$

b) $(7a + 3b - 2ab) - (6b + 4ab - 8b) - 4a - 6b =$

c) $5x + 4 - 3x^2 - (7x + 4x^2 - 2x^2 + 3x - 7) =$

7.- Efectúa

a) $5x^2y^4z^3 \cdot 4xy \cdot 10z^3 \cdot (-2xy) =$

b) $(8x^4 + 6x^2) : 2x^2 =$

c) $(15x^2b - 5x^3 + 5x^2 - x^2c^2) : 5x^2 =$

8.- Clasifica las siguientes expresiones algebraicas

$5a^2 =$

$-\sqrt[3]{5b^2} =$

$-4a^3b =$

$\frac{\sqrt{a}}{6} =$

$\frac{2a}{3} =$

$-\frac{4a^2b^3}{\sqrt{6a}} =$

$-\frac{5b^2}{6} =$

$\sqrt{a} =$

$a^{-3}b^{\frac{3}{4}} =$

9.- Indica el grado de los siguientes términos

$-4a^3b^2 =$

$6a^4 =$

$-6ab^3 =$

$4ab^3cx^2 =$

$-x^5 =$

10.- Clasifica las siguientes expresiones algebraicas indicando su grado

$5a^2 - 4a^3b =$

$4ab^3c^3x^2 =$

$\frac{2a}{3} - 4a^3b^2 + \frac{\sqrt{a}}{6} =$

$6a^4 + 3a^3b + 4a^2b - 5ab^2c^3 =$

11.- Calcula el valor numérico de las siguientes expresiones algebraicas para los valores de x que se indican

	Valores de x		
	$(x-1)(x+1)$	$3x - 2$	$2x^3 - 6x^2 - 4x + 1$
- 1			
1			
2			
-2			
3			

12.- De los siguientes términos agrupa los que sean homogéneos

- $4a^3b^2$; - x^5 ; $6x^4$; $4abcx^2$; - $2ac^2$; $6ab^3$; $6x^4y$; $6a^4$; $3a^3b$; $4a^2b$; - $5ab^2c^3$; $\frac{2}{3}b^6$

13.- De los siguientes términos agrupa los que sean semejantes

$7a$; - $2x^3$; $3x^2y^3$; $\frac{1}{5}xy$; $9b$; $6a$; - $4b$; $5x$; - $11y$; $20x$; y ; $4x^3$; - $2xy$; - $2a^3$; - $\frac{2}{3}x^2y^3$

14.- Reduce términos semejantes en los siguientes polinomios

$$7a - 9b + 6a - 4b =$$

$$a + b - c - b - c + 2c - a =$$

$$5x - 11y - 9 + 20x - 1 - y =$$

$$- 6m + 8n + 5 - m - n - 6m - 11 =$$

$$- a + b + 2b - 2c + 3a + 2c - 3b =$$

$$- 81x + 19y - 30z + 6y + 80x + x - 25y =$$

$$15a^2 - 6ab - 8a^2 + 20 - 5ab - 31 + a^2 - ab =$$

15.- De los siguientes polinomios escoge dos que sean homogéneos

a) $3a^2b + 4a^3 - 5b^3$

d) $4a - 5b + 6c^2 - 8d^3 - 6$

b) $a^4 - a^3b + a^2b^2 + ab^3$

e) $y^5 - ay^4 + a^2y^3 - a^3y^2 - a^4y + y^5$

c) $x^5 - bx^4 + abx^3 + ab^3x^2$

f) $- 6a^3b^4 - 5a^6b + 8a^2b^5 - b^7$

16.- De los siguientes polinomios indica los que son completos

a) $a^4 - a^2 + a - a^3$

d) $m^5 - m^4 + m^3 - m + 5$

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

e) $y^5 - by^4 + b^2y^3 - b^3y^2 + b^4y$

c) $x^4y - x^3y^2 + x^2x^3 - y^4$

17.- Escribe dos polinomios homogéneos, uno de tercer grado y otro de quinto grado

18.- Escribe dos polinomios completos:

19.- Ordenar los siguientes polinomios en orden descendente:

a) $m^2 + 6m - m^3 + m^4$

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

c) $-a^2b^3 + a^4b + a^3b^2 - ab^4$

d) $a^4 - 5a + 6a^3 - 9a^2 + 6$

e) $-x^8y^2 + x^{10} + 3x^4y^6 - x^6y^4 + x^2y^8$

f) $-3m^{15}n^2 + 4m^{12}n^3 - 8m^6n^5 - 10m^3n^6 + n^7 - 7m^9n^4 + m^{18}n$

20.- Efectúa:

$x + 2x =$	$\frac{1}{3}xy + \frac{1}{6}xy =$
$8a + 9a =$	$\frac{1}{2}a + \frac{1}{2}a =$
$-b - 5b =$	$\frac{3}{5}ab + \frac{1}{10}ab$
$9m - 7m = -$	$-\frac{5}{6}a^2b - \frac{1}{8}a^2b =$

21.-Halla los cocientes de las siguientes divisiones de monomios:

$15x^5 : 3x^2 =$

$9x^4 : 3x^2 =$

$14x^7 : 2x^3 =$

$-18x^5 : 3x =$

$-27x^6 : (-9x^2) =$

$18x^7 : (-3x^2) =$

22.- Efectúa las divisiones siguientes

$\frac{2}{7}x^3 : \frac{5}{4}x =$

$-\frac{4}{5}x^6 : \frac{5}{4}x^6 =$

$-\frac{3}{5}x^6 : \left(-\frac{5}{3}x^7\right) =$

$\frac{18x^8}{-12x^5} : \frac{-4x^2}{3x^4} =$

SOLUCIONES ACTIVIDADES OPERACIONES CON MONOMIOS

1.- Calcula el valor numérico de las siguientes expresiones:

	Valores de x				
	-1	1	2	-2	3
$(x - 1) \cdot (x + 1)$	0	0	3	3	8
$3x - 2$	-5	1	4	-8	7
$2x - 5x^2 + 3x$	-10	0	-10	-30	-30
$2x^3 - 6x^2 - 4x + 1$	-3	-7	-15	-31	-11

2.- Efectúa

a) $7a - 5 + 2 - 4a =$ $3a - 3$	b) $6x^2 - 2 + 3x + 7 =$ $6x^2 + 3x + 5$	c) $5x \cdot x^2 =$ $5x^3$	d) $3ab \cdot (-5ab) =$ $-15 a^2b^2$	e) $6x^2 : 3x =$ $2x$
f) $3x + 5x - 4x =$ $4x$	g) $6x^2 - 3x^2 + 4x - 5x =$ $3x^2 - x$	h) $(-2x) \cdot 4x^2 =$ $-8 x^3$	i) $a^2b \cdot b^2 a =$ $a^3 b^3$	j) $8ab : 2ab =$ 4
k) $5x - 2 + 3x + 7 =$ $8x + 5$	l) $3x \cdot 2x =$ $6x^2$	m) $2ab \cdot 3a =$ $6a^2b$	n) $8a : 2a =$ 4	o) $3a^2b^3 : 6ab =$ $\frac{1}{2} ab^2$
p) $2x^2 : 5x^2 =$ $\frac{2}{5}$	q) $6a^3b^2 : 2ab^2 =$ $3a^2$	r) $5x : 15x^3 =$ $\frac{1}{3x^2} = \frac{1}{3} x^{-2}$	s) $4ab^2 : 4a^2b =$ $\frac{b}{a} = b \cdot a^{-1}$	t) $3x^2 : 6x^3 =$ $\frac{1}{2x} = \frac{1}{2} x^{-1}$

3.-Efectúa las siguientes operaciones algebraicas

a) $12a^3b^2c + 3a^3b^2c - 5a^3b^2c =$ $10a^3b^2c$	b) $3a^3b^2c - 5a^3b^2c =$ $-2a^3b^2c$	c) $4a^4b^3c^2 - 12a^4b^3c^2 =$ $-8a^4b^3c^2$
d) $12a^3b^2c \cdot (-5a^2b) =$ $-60a^5b^3c$	e) $-3a^2b^3 \cdot (-4ab^2c^4) =$ $12a^3b^5c^4$	f) $3a^2b^3c : (-5ab^2c) =$ $-\frac{3}{5}ab$
g) $-16a^4b^2 : 8ab^2c =$ $-\frac{2a^3}{c} = -2a^3c^{-1}$	h) $-14x^3y^2z : (-9xy^4z) =$ $\frac{14x^2}{9y^2} = \frac{14}{9}x^2y^{-2}$	i) $\frac{2}{3}x^6 + \frac{3}{4}x^6 =$ $\frac{17}{12}x^6$
j) $\frac{2}{3}x^7 + 4x^7 = \frac{14}{3}x^7$	k) $3x^8 + \frac{3}{2}x^8 = \frac{9}{2}x^8$	l) $2x^3 + \left(4x^3 + \frac{1}{2}x^3\right) =$ $\frac{13}{2}x^3$
m) $\frac{1}{2}x^2 + \left(\frac{2}{3}x^2 + x^2\right) =$ $\frac{1}{2}x^2 + \frac{5}{3}x^2 = \frac{3x^2 + 10x^2}{6} =$ $\frac{13}{6}x^2 = 2\frac{1}{6}x^2$	n) $\left[-2x^3 + \frac{7}{2}x^3\right] - [4x^3 + (2x^3 - 3x^3)] =$ $\frac{3}{2}x^3 - [4x^3 - x^3] = \frac{3}{2}x^3 - 3x^3 = -\frac{3}{2}x^3$ $= \left(-1\frac{1}{2}\right)x^3$	

4.- Reduce los términos semejantes dejando el resultado en forma de polinomio ordenado:

$$3x^4 + 2x^3 + 5x^5 + 4x^2 - 2x^3 + 4x^4 =$$

$$\mathbf{5x^5 + 7x^4 + 4x^2}$$

5.- Reduce los monomios semejantes y ordena en orden decreciente el polinomio resultante:

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

$$\mathbf{4x^4 + x^3 + \frac{1}{2}x^2}$$

6.- Elimina los paréntesis y reduce los términos semejantes:

a) $(2x - 3y) - (6x + 7y - 4) + 6 =$
 $2x - 3y - 6x - 7y + 4 + 6 =$
 $\mathbf{-4x - 10y + 10}$

$$\begin{aligned} \text{b) } (7a + 3b - 2ab) - (6b + 4ab - 8b) - 4a - 6b &= \\ 7a + 3b - 2ab - 6b - 4ab + 8b - 4a - 6b &= \\ - 6ab + 3a - b & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } 5x + 4 - 3x^2 - (7x + 4x^2 - 2x^2 + 3x - 7) &= \\ 5x + 4 - 3x^2 - 7x - 4x^2 + 2x^2 - 3x + 7 &= \\ - 5x^2 - 5x - 11 & \end{aligned}$$

7.- Efectúa

$$\text{d) } 5x^2y^4z^3 \cdot 4xy \cdot 10z^3 \cdot (-2xy) = \\ - 400x^4y^6z^6$$

$$\text{e) } (8x^4 + 6x^2) : 2x^2 = \\ 4x^2 + 3$$

$$\text{f) } (15x^2b - 5x^3 + 5x^2 - x^2c^2) : 5x^2 = \\ 3b - 1/5c^2 - x + 1$$

8.- Clasifica las siguientes expresiones algebraicas

$5a^2$ = positiva, entera, racional

$- 4a^3b$ = negativa, entera, racional

$\frac{2a}{3}$ = positiva, entera, racional

$-\frac{5b^2}{6}$ = negativa, entera, racional

\sqrt{a} = positiva, entera, irracional

$-\sqrt[3]{5b^2}$ = negativa, entera, irracional

$\frac{\sqrt{a}}{6}$ = positiva, entera, irracional

$-\frac{4a^2b^3}{\sqrt{6a}}$ = positiva, fraccionaria, irracional

$a^{-3}b^{\frac{3}{4}}$ = positiva, fraccionaria, irracional

9.- Indica el grado de los siguientes términos

$- 4a^3b^2$ = de quinto grado

$- 6ab^3$ = de cuarto grado

$- x^5$ = de quinto grado

$6a^4$ = de cuarto grado

$4ab^3cx^2$ = de séptimo grado

10.- Clasifica las siguientes expresiones algebraicas indicando su grado

$5a^2 - 4a^3b$ = binomio de cuarto grado

$\frac{2a}{3} - 4a^3b^2 + \frac{\sqrt{a}}{6}$ = trinomio de quinto grado

$4ab^3c^3x^2 =$ monomio de noveno grado

$6a^4 + 3a^3b + 4a^2b - 5ab^2c^3 =$ polinomio de sexto grado

11.- Calcula el valor numérico de las siguientes expresiones algebraicas para los valores de x que se indican

Valores de x	$(x-1)(x+1)$	$3x - 2$	$2x^3 - 6x^2 - 4x + 1$
- 1	$(-1-1)(-1+1) =$ $-2 \cdot 0 = 0$	$3(-1) - 2 =$ $-3 - 2 = -5$	$2 \cdot (-1)^3 - 6 \cdot (-1)^2 - 4 \cdot (-1) + 1 =$ $2 \cdot (-1) - 6 \cdot 1 + 4 + 1 = -2 - 6 + 4 + 1 = -3$
1	$(1-1)(1+1) =$ $0 \cdot 2 = 0$	$3 \cdot 1 - 2 =$ $3 - 2 = 1$	$2 \cdot 1^3 - 6 \cdot 1^2 - 4 \cdot 1 + 1 =$ $2 - 6 - 4 + 1 = -7$
2	$(2-1)(2+1) =$ $1 \cdot 3 = 3$	$3 \cdot 2 - 2 =$ $6 - 2 = 4$	$2 \cdot 2^3 - 6 \cdot 2^2 - 4 \cdot 2 + 1 =$ $16 - 24 - 8 + 1 = -15$
-2	$(-2-1)(-2+1) =$ $-3 \cdot (-1) = 3$	$3 \cdot (-2) - 2 =$ $-6 - 2 = -8$	$2 \cdot (-2)^3 - 6 \cdot (-2)^2 - 4 \cdot (-2) + 1 =$ $2 \cdot (-8) - 6 \cdot 4 + 8 + 1 = -16 - 24 + 8 + 1 = -31$
3	$(3-1)(3+1) =$ $2 \cdot 4 = 8$	$3 \cdot 3 - 2 =$ $9 - 2 = 7$	$2 \cdot 3^3 - 6 \cdot 3^2 - 4 \cdot 3 + 1 =$ $54 - 54 - 12 + 1 = -11$

12.- De los siguientes términos agrupa los que sean homogéneos

$-4a^3b^2$; $-x^5$; $6x^4$; $4abcx^2$; $-2ac^2$; $6ab^3$; $6x^4y$; $6a^4$; $3a^3b$; $4a^2b$; $-5ab^2c^3$; $\frac{2}{3}b^6$

Son homogéneos: $-4a^3b^2$; $-x^5$; $4abcx^2$; $-2ac^2$; $4a^2b$
 $6x^4$; $6ab^3$; $6a^4$; $3a^3b$ $-5ab^2c^3$; $\frac{2}{3}b^6$

13.- De los siguientes términos agrupa los que sean semejantes

$7a$; $-2x^3$; $3x^2y^3$; $\frac{1}{5}xy$; $9b$; $6a$; $-4b$; $5x$; $-11y$; $20x$; y ; $4x^3$; $-2xy$; $-2a^3$; $-\frac{2}{3}x^2y^3$

Son semejantes: $7a$ y $6a$ $\frac{1}{5}xy$ y $-2xy$;
 $-2x^3$ y $4x^3$ $9b$ y $-4b$
 $3x^2y^3$ y $-\frac{2}{3}x^2y^3$ $5x$ y $20x$
 $-11y$ y y

14.- Reduce términos semejantes en los siguientes polinomios

$$7a - 9b + 6a - 4b = 13a - 13b$$

$$a + b - c - b - c + 2c - a = c$$

$$5x - 11y - 9 + 20x - 1 - y = 25x - 12y - 10$$

$$-6m + 8n + 5 - m - n - 6m - 11 = -13m + 7n - 6$$

$$-a + b + 2b - 2c + 3a + 2c - 3b = 2a$$

$$-81x + 19y - 30z + 6y + 80x + x - 25y = -30z$$

$$15a^2 - 6ab - 8a^2 + 20 - 5ab - 31 + a^2 - ab = 8a^2 - 12ab - 11$$

15.- De los siguientes polinomios escoge dos que sean homogéneos

a) $3a^2b + 4a^3 - 5b^3$

d) $4a - 5b + 6c^2 - 8d^3 - 6$

b) $a^4 - a^3b + a^2b^2 + ab^3$

e) $y^5 - ay^4 + a^2y^3 - a^3y^2 - a^4y + y^5$

c) $x^5 - bx^4 + abx^3 + ab^3x^2$

f) $-6a^3b^4 - 5a^6b + 8a^2b^5 - b^7$

Homogéneos son los polinomios a) y e)

16.- De los siguientes polinomios indica los que son completos

a) $a^4 - a^2 + a - a^3$

d) $m^5 - m^4 + m^3 - m + 5$

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

e) $y^5 - by^4 + b^2y^3 - b^3y^2 + b^4y$

c) $x^4y - x^3y^2 + x^2x^3 - y^4$

Son completos: el a) y el e)

17.- Escribe dos polinomios homogéneos, uno de tercer grado y otro de quinto grado

Polinomio homogéneo de tercer grado: $ax^2 - b^2y - 2cxz$

Polinomio homogéneo de quinto grado: $6z^5 + 2x^3y^2 - 3xyz^3$

18.- Escribe dos polinomios completos:

$5a^4 - a^3 + 4a^2 - a + 3$

$3x^3y - 8x^2y^2 + 5x + 5xy^3 - 9$

19.- Ordenar los siguientes polinomios en orden descendente:

- a) $m^2 + 6m - m^3 + m^4$
 b) $6ax^2 - 5a^3 + 2a^2x + x^3$
 c) $-a^2b^3 + a^4b + a^3b^2 - ab^4$
 d) $a^4 - 5a + 6a^3 - 9a^2 + 6$
 e) $-x^8y^2 + x^{10} + 3x^4y^6 - x^6y^4 + x^2y^8$
 f) $-3m^{15}n^2 + 4m^{12}n^3 - 8m^6n^5 - 10m^3n^6 + n^7 - 7m^9n^4 + m^{18}n$

Solución:

- a) $m^4 - m^3 + m^2 + 6m$
 b) $x^3 + 6ax^2 + 2a^2x - 5a^3$
 c) $a^4b + a^3b^2 - a^2b^3 - ab^4$
 d) $a^4 + 6a^3 - 9a^2 - 5a + 6$
 e) $x^{10} - x^8y^2 - x^6y^4 + 3x^4y^6 + x^2y^8$
 f) $m^{18}n - 3m^{15}n^2 + 4m^{12}n^3 - 7m^9n^4 - 8m^6n^5 - 10m^3n^6 + n^7$

20.- Efectúa:

$x + 2x = 3x$	$\frac{1}{3}xy + \frac{1}{6}xy = \frac{2xy+xy}{6} = \frac{3xy}{6} = \frac{1}{2}xy$
$8a + 9a = 17a$	$\frac{1}{2}a + \frac{1}{2}a = \frac{2}{2}a = a$
$-b - 5b = -6b$	$\frac{3}{5}ab + \frac{1}{10}ab = \frac{6ab + ab}{10} = \frac{7}{10}ab$
$-9m - 7m = -16m$	$-\frac{5}{6}a^2b - \frac{1}{8}a^2b = \frac{-20a^2b - 3a^2b}{24} = \frac{-23a^2b}{24}$

21.- Halla el cociente de las siguientes divisiones

$$15x^5 : 3x^2 = 3x^3$$

$$9x^4 : 3x^2 = 3x^2$$

$$14x^7 : 2x^3 = 7x^4$$

$$-18x^5 : 3x = -6x^4$$

$$-27x^6 : (-9x^2) = 3x^4$$

$$18x^7 : (-3x^2) = -6x^5$$

22.- Efectúa las divisiones siguientes

$$\frac{2}{7}x^3 : \frac{5}{4}x = \frac{8}{35}x^2$$

$$-\frac{4}{5}x^6 : \frac{5}{4}x^6 = -\frac{16}{25}$$

$$-\frac{3}{5}x^6 : \left(-\frac{5}{3}x^7\right) = \frac{9}{25}x^{-1}$$

$$\frac{18x^8}{-12x^5} : \frac{-4x^2}{3x^4} = \frac{54x^{12}}{48x^7} = \frac{9}{8}x^5$$

