

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS.

MATEMÁTICAS DE 3ºESO.

UNIDAD 4. EXPRESIONES ALGEBRAICAS.



ACTIVIDADES

1. Expresiones algebraicas.

1. Expresar en lenguaje algebraico los siguientes enunciados:

- El doble de un número menos su tercera parte.
- El doble de sumarle tres unidades a un número.
- El triple de un número menos su décima parte.
- Tras gastar tres quintos de lo que tenía y después 60 €, me queda la mitad de lo que tenía.
- El doble de un número más su cuadrado.
- El producto de dos números consecutivos.
- La mitad de un número aumentado en tres unidades.
- Un múltiplo de tres menos siete unidades.

2. Expresar en lenguaje algebraico los siguientes enunciados:

- El cuadrado de la suma de dos números.
- El cuadrado de la diferencia de dos números.
- El producto de la suma de dos números por su diferencia.
- Un número más la mitad del cuadrado de otro número.
- El cubo de la diferencia de dos números es igual a ocho.
- La edad actual de Ana, dentro de siete años, será el doble de la que tenga Rosa.
- En una empresa se han envasado 1 500 litros de aceite en garrafas de 2,5 litros y de 5 litros.
- En un examen tipo test en el que cada acierto suma dos puntos y cada error resta un punto, una persona obtuvo 60 puntos.

3. Hallar el valor numérico de las siguientes expresiones algebraicas para los valores de las letras que se indican:

- | | |
|--|--|
| a) $-4x^2 + y^2 - 3xy + 5$ para $x = -1, y = 2$ | b) $\frac{2 - xy}{3 + y^2}$ para $x = 2, y = -1$ |
| c) $\frac{2m^3 + n}{m + n^2}$ para $m = -1, n = 3$ | d) $\frac{m^2 - 5n^2}{7n}$ para $m = 4, n = -1$ |

4. En determinadas circunstancias, la distancia **d** en metros que recorre un automóvil al arrancar se puede calcular con la fórmula $d = \frac{7t - t^2}{4}$, donde el tiempo **t** está expresado en segundos. ¿Es esta fórmula una expresión algebraica? ¿Por qué? Aplicar la fórmula para calcular la distancia que recorre un automóvil en los 2 primeros segundos.

2. Polinomios.

5. De los siguientes polinomios, indicar su grado y el término independiente:

- a) $5x^4 - 2x^3 + 7$ b) $xy - x + 2$ c) $4xyz + 1$ d) $x^3y^2 - 4z + 2$
e) $x^2y^2 - \frac{1}{3}xy - \frac{1}{2}$ f) $x + y^2z + 1$ g) $t^4 + 7t^2 - \frac{5}{3}$ h) $4x^3y^2 - 3$

6. Hallar el valor numérico de los siguientes polinomios para $x = 1$, $x = -1$, $x = 0$, $x = 2$, $x = 3$:

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

7. Hallar el valor numérico que toman los siguientes polinomios para los valores indicados:

- a) $P(x) = x^3 - \frac{2}{3}x^2 - \frac{x}{4} + 10$ para $x = -2$ b) $P(x) = x^3 - \frac{4}{3}x^2 + \frac{5}{2}x - 1$ para $x = 5$
c) $P(x) = x^3 - 2x^2 + \frac{2x}{3} - 1$ para $x = 1/2$ d) $P(x) = x^3 + \frac{x^2}{9} - \frac{x}{3} + 27$ para $x = -3$

8. En cada uno de los siguientes apartados, averiguar el valor de la constante **k** para que:

- a) $P(x) = x^2 + 2x + k$ tome valor numérico 6 en $x = 2$
b) $P(x) = x^2 - kx + 2$ tome valor numérico 8 en $x = -2$
c) $P(x) = kx^3 - x^2 + 5$ tome valor numérico 1 en $x = -1$

9. Dados los polinomios $P(x) = 4x^3 - 3x^2 + 1$ y $Q(x) = 3x^2 - 3x + 2$, calcular:

- a) $P(x) - Q(x)$ b) $3P(x) + 2Q(x)$ c) $4P(x) - 5Q(x)$

10. Hallar el polinomio que sumado a $4x^3 - 3x^2 + 2x$ da como resultado $2x^3 - 3x^2 + 5x - 2$.

11. Realizar las siguientes operaciones:

- a) $(x^5 - 7x^3 + 6x - 1) \cdot 8x^2$ b) $(2x^4 - 8x^2 + 7x - 9) \cdot 7x^3$ c) $(6x^4 + 5x^3 - 8x + 7) \cdot (-9x)$
d) $(x^3 - 5x + 3) \cdot (x + 2)$ e) $(2x^3 - 3x^2 + 2) \cdot (2x - 1)$ f) $(x^2 + x - 2) \cdot (x^2 + 1)$
g) $(x^3 - 4x^2 + 2) \cdot (5x - 3)$ h) $(x^4 - 2x^3 + 6x - 1) \cdot (-5x + 2)$ i) $(3x^3 + 2x^2 - x - 1) \cdot (x + 2)$

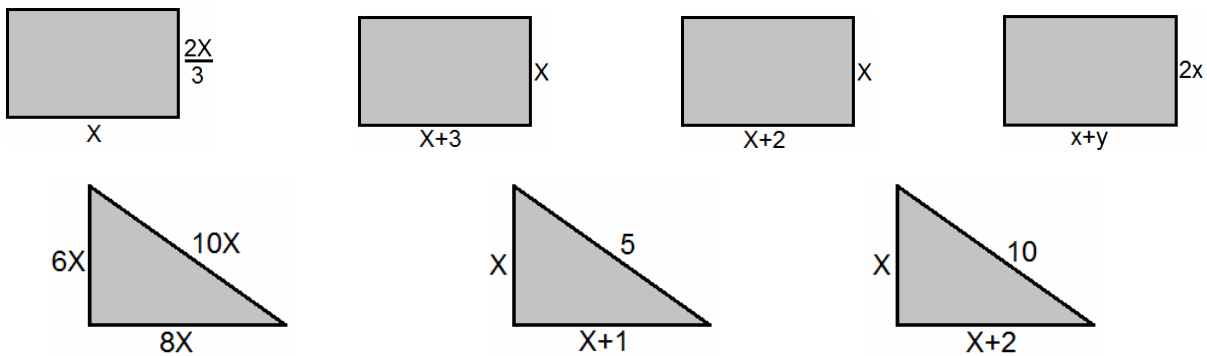
12. Dados $P(x) = 2x^3 - 3x^2 + 4x - 2$, $Q(x) = x^4 - x^3 + 3x^2 + 4$, $R(x) = 3x^2 - 5x + 5$, calcular:

- a) $P(x) \cdot R(x)$ b) $[P(x)]^2$ c) $[R(x)]^2$ d) $Q(x) \cdot R(x)$
e) $[P(x) + Q(x)] \cdot R(x)$ f) $P(x) - 3 \cdot [Q(x) + R(x)]$ g) $2P(x) \cdot Q(x) - R(x)$ h) $P(x) - 2x \cdot Q(x)$

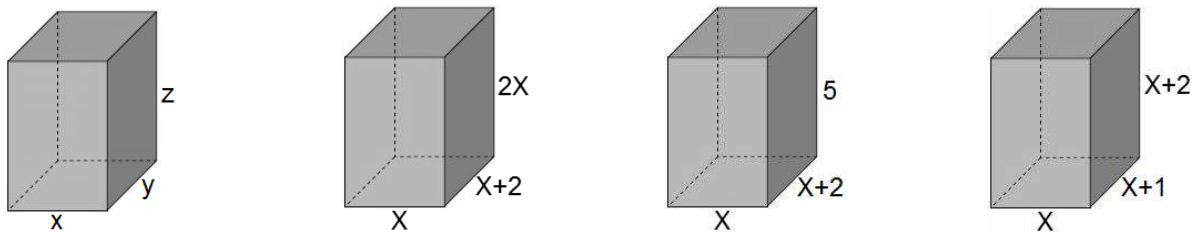
13. Operar y reducir las siguientes expresiones:

- a) $xy(5x^2 + 3x - 1) - 2x^2(x - 2) + 2xy$ b) $5(x - 3) + 2(y + 4) - \frac{7}{3}(y - 2x + 3) - 8$
c) $2 + 10(x - y) - 12(y - x) + x - 15$ d) $(x - 2y + 1)(5x + y + 1) - (-3x - 2y + 1)$

14. Expresar algebraicamente el perímetro y el área de cada una de las siguientes figuras, dando la respuesta lo más reducida posible.



15. Expresar algebraicamente la superficie y el volumen de los siguientes ortoedros, dando la respuesta lo más reducida posible:



3. División de polinomios.

16. Realizar las siguientes divisiones de polinomios, indicando los polinomios cociente y resto:

- | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|--|
| a) $4x^2 - 6x + 2 : 2x - 1$ | b) $4x^2 - x + 2 : x - 1$ | c) $x^3 - 2x^2 - 8x + 5 : x - 3$ |
| d) $6x^3 - x^2 - 1 : x^2 + 2x$ | e) $4x^3 - x^2 - 1 : x^2 + 3x$ | f) $x^5 - 2x^4 + 5x^2 - 5x : x^3 - x + 2$ |
| g) $x^3 + 2x^2 + x - 1 : x^2 - 1$ | h) $x^2 + 1 : x^2 - 4x + 13$ | i) $2x^5 - x^3 + 2x^2 - 3x - 3 : 2x^2 - 3$ |
| j) $x^2 : x^2 + 1$ | k) $x + 1 : -x + 1$ | l) $x^8 : x^2 + 1$ |

17. Al dividir el polinomio $x^5 - 3x^2 - 1$ entre el polinomio $x^2 - 1$ se obtiene cociente $x^3 + x - 3$ y resto $x - 4$. Comprobar que se cumple la fórmula $D(x) = d(x) \cdot c(x) + r(x)$

18. En una división de polinomios, el divisor es $2x^2 - x + 1$, el cociente es $2x + 2$ y el resto es $-4x + 1$. Averiguar el polinomio dividido.

19. a) Averiguar el valor de m y n sabiendo que al dividir el polinomio $mx^2 - 17x + n$ entre el binomio $2x - 3$, se obtiene cociente $3x - 4$ y resto -11 .

b) Averiguar el valor de m y n sabiendo que al dividir el polinomio $4x^2 + mx + n$ entre el binomio $2x - 1$, se obtiene cociente $2x + \frac{1}{2}$ y resto $\frac{5}{2}$.

20. Realizar estas divisiones por la regla de Ruffini, indicando los polinomios cociente y resto:

- a) $x^5 - 2x^4 - 3x^2 + 7x + 1 : x - 2$ 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) $x^5 + x^4 - 2x^3 + 4x - 3 : x + 2$

21. En las siguientes divisiones, solo hay una división que es exacta. Aplicar la regla de Ruffini para averiguar cuál de ellas es la única división exacta (con resto cero):

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

4. Identidades notables.

22. Desarrollar y reducir las siguientes expresiones:

- a) $\left(\frac{3x}{2} - \frac{5y}{4}\right)^2$ b) $\left(x + \frac{x^3}{2}\right)^2$ c) $\left(\frac{2}{5}xy - 3\right)^2$
 d) $\left(\frac{2}{3}x^2y + xy^3\right)^2$ e) $\left(\frac{\sqrt{5}}{2}x^2y - \sqrt{2}y\right)^2$ f) $\left(\frac{xy}{2} + \sqrt{2}x\right)^2$
 g) $(2x^2 - y) \cdot (2x^2 + y)$ h) $(2xy + x^2) \cdot (2xy - x^2)$ i) $(3xy + y^2) \cdot (3xy - y^2)$
 j) $2(2x - 5)^2 - 3(x + 1)^2$ k) $4x(x - 3) - (3x + 2)^2$ l) $2x(x - 2) - 5(x + 1)^2 + 15$

23. Expresar los siguientes polinomios como alguna de las identidades notables:

- a) $4x^2 - 12x + 9$ b) $25x^2 - 10x + 1$ c) $16x^4 - 36$ d) $36x^4 + 24x^2 + 4$
 e) $x^2 + \frac{2}{3}x + \frac{1}{9}$ f) $4x^2 - \frac{1}{9}$ g) $x^6 - \frac{25}{16}$ h) $\frac{4}{9}x^2 - x + \frac{9}{16}$
 i) $x^2 - 9y^2$ j) $x^2 - 5$ k) $4x^2 - 3y^2$ l) $1 - x^4$

5. Factorización de un polinomio.

24. Descomponer en factores extrayendo factor común y aplicando las identidades notables:

- a) $x^3 - 6x^2 + 9x$ b) $x^4 - 81x^2$ c) $3x^3 - 27x$ d) $x^3 - x$
 e) $3x^2 + 30x + 75$ f) $20x^6 + 60x^4 + 45x^2$ g) $12x^5 - 3x$ h) $2x^3 - 8x$
 i) $x^3 + 2x^2 + x$ j) $x^3 - 16x$ k) $50x^3 - 2x$ l) $x^4 - 4x^2$
 m) $4xy^3 - xy$ n) $2x^3z - 2xy^2z$ ñ) $12x^4y^2 - 3x^2y^2$ o) $x^2z + 2xyz + y^2z$

25. Descomponer en factores aplicando la regla de Ruffini:

- a) $x^2 + 3x - 4$ b) $x^2 + x - 2$ c) $x^2 - 2x - 3$
 d) $x^3 - 3x^2 - 25x - 21$ e) $x^3 - 5x^2 + 7x - 3$ f) $x^4 + 3x^3 - 3x^2 - 11x - 6$

6. Fracciones algebraicas.

26. Calcular el máximo común divisor y el mínimo común múltiplo de los siguientes polinomios:

- a) $x^2 + 2x + 1$, $3x + 3$ b) $x^3 - 2x^2$, $x^3 - 4x$ c) $x^2 - x$, $x^2 - 1$, $x^2 + 2x + 1$
d) $x^2 - 1$, $x - 1$, $x + 1$ e) $4x$, $2x$, x f) $2x$, $6x$, $3x^2$

27. Simplificar las siguientes fracciones algebraicas:

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

28. Simplificar las siguientes fracciones algebraicas:

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

29. Operar las siguientes fracciones algebraicas, simplificando el resultado:

- a) $\frac{1}{3x} + \frac{3}{2x} - \frac{1}{x}$ b) $\frac{2}{3x} - \frac{1}{x^2} + \frac{3}{2x^2}$ c) $\frac{3}{x} + \frac{9}{x^2}$ d) $\frac{x - 2}{4x} - \frac{1}{2x}$
e) $\frac{2}{x} + \frac{3}{x^2} - \frac{5}{3x}$ f) $\frac{x}{x + 1} + \frac{4}{3x + 3}$ g) $\frac{3}{x} - \frac{x}{x - 1}$ h) $\frac{x^2 + x}{x^2 - 1} + \frac{1}{x + 1} - \frac{1}{x - 1}$
i) $\frac{x}{x^2 - x} + \frac{1}{x - 1} + \frac{x - 1}{x^2 - 1}$ j) $\frac{1}{x - 1} - \frac{1}{x + 1}$ k) $1 + \frac{1}{x - 1}$ l) $\frac{x}{x^2 - 1} + \frac{x}{x + 1} - \frac{x}{x - 1}$

30. Operar las siguientes fracciones algebraicas, simplificando el resultado:

- a) $\frac{x^2 - 4}{x^2 - 1} : \frac{x - 2}{x + 1}$ b) $\frac{x}{x + 2} \cdot \frac{x^2 - 4}{x^2}$ c) $\frac{x^2}{2} \cdot \frac{2}{x} : \frac{1}{x + 2}$
d) $\left(x + \frac{x}{x - 2}\right) \cdot \left(1 - \frac{2}{x}\right)$ e) $\left(\frac{4}{x} - x\right) : \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{2}\right)$ f) $\left(\frac{x + 1}{x - 1} - \frac{x}{x + 1}\right) \cdot \left(x - \frac{1}{x}\right)$
g) $\left(1 - \frac{1}{x + 1}\right)^2 : \frac{x}{x + 1}$ h) $\left(1 + \frac{1 - x}{x}\right)^2 \cdot \frac{x^2}{2}$ i) $\left(\frac{x}{x - 1} - \frac{1}{x + 1}\right) \cdot \frac{x - 1}{x^2 + 1}$
j) $\left(\frac{y}{x} - y\right) \cdot \left(\frac{x}{y} + x\right)$ k) $\left(\frac{x}{y} - \frac{y}{x}\right) : \left(y - \frac{y^2}{x}\right)$ l) $\left(\frac{1}{y} - \frac{1}{x}\right) : \left(\frac{x^2 - xy}{y^2}\right)$

SOLUCIONES

1. a) $2x - \frac{x}{3}$; b) $2(x+3)$; c) $3x - \frac{x}{10}$; d) $x - \frac{3x}{5} - 60 = \frac{x}{2}$; e) $2x + x^2$; f) $x(x+1)$; g) $\frac{x}{2} + 3$; h) $3x-7$

2. a) $(x+y)^2$; b) $(x-y)^2$; c) $(x+y) \cdot (x-y)$; d) $x + \frac{y^2}{2}$; e) $(x-y)^3 = 8$; f) $x+7 = 2(y+7)$;
g) $2,5x + 5y = 1500$; h) $2x - y = 60$

3. a) 11; b) 1; c) 1/8; d) -11/7

4. Sí es una expresión algebraica porque es una combinación de números y letras ligados entre sí por los signos de las operaciones aritméticas. Recorre 2,5 metros.

5. a) Grado 4 TI 7; b) Grado 2 TI 2; c) Grado 3 TI 1; d) Grado 5 TI 2; e) Grado 4 TI -1/2;
f) Grado 3 TI 1; g) Grado 4 TI -5/3; h) Grado 5 TI -3

6. a) 0; 0; 2; 6; 56; b) 2; -2; 0; 22; 198; c) 0; 2; 1; 5; 22

7. a) -1/6; b) 619/6; c) -25/24; d) 2

8. a) $k = -2$; b) $k = 1$; c) $k = 3$

9. a) $4x^3 - 6x^2 + 3x - 1$; b) $12x^3 - 3x^2 - 6x + 7$; c) $16x^3 - 27x^2 + 15x - 6$

10. Es el polinomio $-2x^3 + 3x - 2$

11. a) $8x^7 - 56x^5 + 48x^3 - 8x^2$; b) $14x^7 - 56x^5 + 49x^4 - 63x^3$; c) $-54x^5 - 45x^4 + 72x^2 - 63x$;
d) $x^4 + 2x^3 - 5x^2 - 7x + 6$; e) $4x^4 - 8x^3 + 3x^2 + 4x - 2$; f) $x^4 + x^3 - x^2 + x - 2$;
g) $5x^4 - 23x^3 + 12x^2 + 10x - 6$; h) $-5x^5 + 12x^4 - 4x^3 - 30x^2 + 17x - 2$; i) $3x^4 + 8x^3 + 3x^2 - 3x - 2$

12. a) $6x^5 - 19x^4 + 37x^3 - 41x^2 + 30x - 10$; b) $4x^6 - 12x^5 + 25x^4 - 32x^3 + 28x^2 - 16x + 4$;
c) $9x^4 - 30x^3 + 55x^2 - 50x + 25$; d) $3x^6 - 8x^5 + 19x^4 - 20x^3 + 27x^2 - 20x + 20$;
e) $3x^6 - 2x^5 + 17x^3 - 14x^2 + 10x + 10$; f) $-3x^4 + 5x^3 - 21x^2 + 19x - 29$;
g) $4x^7 - 10x^6 + 26x^5 - 30x^4 + 44x^3 - 39x^2 + 37x - 21$; h) $-2x^5 + 2x^4 - 4x^3 - 3x^2 - 4x - 2$

13. a) $5x^3y + 3x^2y + xy - 2x^3 + 4x^2$; b) $\frac{29x}{3} - \frac{y}{3} - 22$; c) $23x - 22y - 13$;

d) $5x^2 - 2y^2 - 9xy + 9x + y$

14. a) $P = \frac{10x}{3}$ $A = \frac{2x^2}{3}$; b) $P = 4x + 6$ $A = x^2 + 3x$; c) $P = 4x + 4$ $A = x^2 + 2x$;

d) $P = 6x + 2y$ $A = 2x^2 + 2xy$; e) $P = 24x$ $A = 24x^2$; f) $P = 2x + 6$ $A = \frac{x^2 + x}{2}$;

g) $P = 2x + 12$ $A = \frac{x^2 + 2x}{2}$

15. a) $S = 2xy + 2xz + 2yz$ $V = xyz$; b) $S = 10x^2 + 12x$ $V = 2x^3 + 4x^2$;

c) $S = 2x^2 + 24x + 20$ $V = 5x^2 + 10x$; d) $S = 6x^2 + 12x + 4$ $V = x^3 + 3x^2 + 2x$

16. a) $c(x) = 2x - 2$, $r = 0$; b) $c(x) = 4x + 3$, $r = 5$; c) $c(x) = x^2 + x - 5$, $r = -10$;

d) $c(x) = 6x - 13$, $r(x) = 26x - 1$; e) $c(x) = 4x - 13$, $r(x) = 39x - 1$; f) $c(x) = x^2 - 2x + 1$, $r(x) = x^2 - 2$;

g) $c(x) = x + 2$, $r(x) = 2x + 1$; h) $c(x) = 1$, $r(x) = 4x - 12$; i) $c(x) = x^3 + x + 1$, $r(x) = 0$; j) $c(x) = 1$, $r(x) = -1$;

k) $c(x) = -1$, $r(x) = 2$; l) $c(x) = x^6 - x^4 + x^2 - 1$, $r(x) = 1$

17. Hay que comprobar que $(x^3 + x - 3) \cdot (x^2 - 1) + x - 4 = x^5 - 3x^2 - 1$

18. El polinomio dividendo es $4x^3 + 2x^2 - 4x + 3$

19. a) $m = 6, n = 1$; b) $m = -1, n = 2$

20. a) $c(x) = x^4 - 3x + 1, r = 3$; b) $c(x) = x^3 - 2x^2 + 1, r = -2$; c) $c(x) = 2x^2 - x + 3, r = 0$;
d) $c(x) = x^3 - x + 2, r = -3$; e) $c(x) = -x^3 + x^2 - 2, r = 1$; f) $c(x) = x^4 - x^3 + 4, r = -11$

21. a) 19; b) -1; c) -3; d) 37; e) 3; f) Resto 0, la única división que es exacta.

22. a) $\frac{9x^2}{4} + \frac{25y^2}{16} - \frac{15xy}{4}$; b) $x^2 + x^4 + \frac{x^6}{4}$; c) $\frac{4x^2y^2}{25} + 9 - \frac{12xy}{5}$; d) $\frac{4x^4y^2}{9} + x^2y^6 + \frac{4x^3y^4}{3}$;

e) $\frac{5x^4y^2}{4} + 2y^2 - \sqrt{10}x^2y^2$; f) $\frac{x^2y^2}{4} + 2x^2 + \sqrt{2}x^2y$; g) $4x^4 - y^2$; h) $4x^2y^2 - x^4$; i) $9x^2y^2 - y^4$;

j) $5x^2 - 46x + 47$; k) $-5x^2 - 24x - 4$; l) $-3x^2 - 14x + 10$

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

g) $\left(x^3 + \frac{5}{4}\right)\left(x^3 - \frac{5}{4}\right)$; h) $\left(\frac{2x}{3} - \frac{3}{4}\right)^2$; i) $(x + 3y)(x - 3y)$; j) $(x + \sqrt{5})(x - \sqrt{5})$;

k) $(2x + \sqrt{3}y)(2x - \sqrt{3}y)$; l) $(1 + x^2)(1 - x^2)$

24. a) $x(x - 3)^2$; b) $x^2(x + 9)(x - 9)$; c) $3x(x + 3)(x - 3)$; d) $x(x + 1)(x - 1)$; e) $3(x + 5)^2$;

f) $5x^2(2x^2 + 3)^2$; g) $3x(2x^2 + 1)(2x^2 - 1)$; h) $2x(x + 2)(x - 2)$; i) $x(x + 1)^2$; j) $x(x + 4)(x - 4)$;

k) $2x(5x + 1)(5x - 1)$; l) $x^2(x + 2)(x - 2)$; m) $xy(2y + 1)(2y - 1)$; n) $2xz(x + y)(x - y)$;

ñ) $3x^2y^2(2x + 1)(2x - 1)$; o) $z(x + y)^2$

25. a) $(x - 1)(x + 4)$; b) $(x - 1)(x + 2)$; c) $(x - 3)(x + 1)$; d) $(x + 1)(x + 3)(x - 7)$; e) $(x - 1)^2(x - 3)$;

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

26. a) m.c.m. = $3(x + 1)^2$; m.c.d. = $x + 1$; b) m.c.m. = $x^2(x - 2)(x + 2)$; m.c.d. = $(x - 2)x$;

c) m.c.m. = $x(x + 1)^2(x - 1)$; m.c.d. = 1; d) m.c.m. = $(x + 1)(x - 1)$; m.c.d. = 1; e) m.c.m. = $4x$; m.c.d. = x ;

f) m.c.m. = $6x^2$; m.c.d. = x

27. a) $x/3$; b) $x/2$; c) $(x - 2)/3$; d) $3x$; e) $1/(x + 2)$; f) $(x + 5)/x$; g) $(x - 2)/3x$; h) x^2 ; i) $x - 1$; j) $(x + 1)/(x - 1)$

28. a) $2/x$; b) $(x - 1)/(x + 1)$; c) $3/(x + 1)$; d) $2/x$; e) $1/(x + 1)$; f) $(x + 2)/2$; g) $(x + 2)/(x - 2)$; h) $(x - 4)/(x + 4)$;

i) $x/(x + 2)$; j) $(x - 3)/(x + 3)$

29. a) $\frac{5}{6x}$; b) $\frac{4x + 3}{6x^2}$; c) $\frac{3x + 9}{x^2}$; d) $\frac{x - 4}{4x}$; e) $\frac{x + 9}{3x^2}$; f) $\frac{3x + 4}{3x + 3}$; g) $\frac{-x^2 + 3x - 3}{x^2 - x}$; h) $\frac{x^2 + x - 2}{x^2 - 1}$;

i) $\frac{3x + 1}{x^2 - 1}$; j) $\frac{2}{x^2 - 1}$; k) $\frac{x}{x - 1}$; l) $\frac{-x}{x^2 - 1}$

30. a) $\frac{x + 2}{x - 1}$; b) $\frac{x - 2}{x}$; c) $x^2 + 2x$; d) $x - 1$; e) $4 - 2x$; f) $\frac{3x + 1}{x}$; g) $\frac{x}{x + 1}$; h) $\frac{1}{2}$; i) $\frac{1}{x + 1}$;

j) $(1 - x) \cdot (1 + y)$; k) $\frac{x + y}{y^2}$; l) $\frac{y}{x^2}$