

FACTORIZACIÓN

Factorizar una expresión algebraica consiste en escribirla como un producto.

Cuando realizamos las multiplicaciones:

$$a) \quad 2x(x^2 - 3x + 2) = 2x^3 - 6x^2 + 4x$$

$$b) \quad (x + 7)(x + 5) = x^2 + 12x + 35$$

Entonces vemos que las expresiones de la izquierda son los factores y las de la derecha son las expresiones a factorizar, es decir, la factorización es el proceso inverso de la multiplicación.

La factorización es de extrema importancia en la Matemática, así es que debes tratar de entender lo más que puedas sobre lo que vamos a trabajar.

Existen varios casos de factorización:

1. FACTOR COMUN:

Factor común monomio: es el factor que está presente en cada término del polinomio:

Ejemplo N° 1: ¿cuál es el factor común monomio en $12x + 18y - 24z$? Entre los coeficientes es el 6, o sea,

$$6 \cdot 2x + 6 \cdot 3y - 6 \cdot 4z = 6(2x + 3y - 4z)$$

Ejemplo N° 2 : ¿Cuál es el factor común monomio en : $5a^2 - 15ab - 10ac$

El factor común entre los coeficientes es 5 y entre los factores literales es a, por lo tanto

$$5a^2 - 15ab - 10ac = 5a \cdot a - 5a \cdot 3b - 5a \cdot 2c$$

$$= 5a(a - 3b - 2c)$$

Ejemplo N° 3 : ¿Cuál es el factor común en

$$6x^2y - 30xy^2 + 12x^2y^2$$

El factor común es "6xy" porque

$$6x^2y - 30xy^2 + 12x^2y^2 = 6xy(x - 5y + 2xy)$$

TALLER # 1

a. Halla el factor común de los siguientes ejercicios:

1) $3x + 12$

2) $mx + m$

3) $8m^2 + 12m$

4) $3am^3 + 6a^3m$

5) $a^2 + ab$

6) $t^3 - 8t^2 + t$

7) $15abc^2 + 45a^2bc$

8) $15abx - 9b^2x$

9) $9a^3 - 6a^2$

10) $16x^3 - 4x^2$

11) $am^2 - an^2 + a^2mn$

12) $2a^2b + 4ab^2 - 10a^3b^3$

13) $m^2n^2 + mn^2 - 2m^2n$

14) $14acd - 7cd + 21c^2d^2$

15) $3a^3 - 6a^2 + 9a$

16) $8q^4t + 2q^3t^2 - 6q^2t^4$

17) $5x^2y^2 - 15xy + 20xyz$

18) $17m^3n^3 - 51m^2n^2 + 85mn$

19) $12m^3n^3 - 18m^2n^2 - 24m^4n^4$

20) $x^4 + x^3 - x^2 + x$

Caso II: FACTOR COMÚN POR AGRUPACIÓN DE TÉRMINOS

Consiste en agrupar entre paréntesis los términos que tienen factor común, separados los grupos por el signo del primer término de cada grupo.

La agrupación puede hacerse generalmente de más de un modo con tal que los dos términos que se agrupen tengan algún factor común, y siempre que las cantidades que quedan dentro del paréntesis después de sacar el factor común en cada grupo, sean exactamente iguales.

Después de lo anterior se utiliza el procedimiento del caso I, Factor Común

Ejemplos:

a) $ax + bx + ay + by = (a+b)(x+y)$

1. Agrupar términos que tienen factor común: $(ax+bx) + (ay+by)$
2. Factorando por el factor común: $x(a+b) + y(a+b)$
3. Formando factores: uno con los términos con factor común y otros con los términos no comunes $(a+b)(x+y)$, que es la solución.

b) $3m^2 - 6mn + 4m - 8n =$

1. Agrupando términos que tiene factor común: $(3m^2 - 6mn) + (4m - 8n)$
2. Factorar por el factor común: $3m(m-2n) + 4(m-2n)$
3. Formando factores: $(m-2n)(3m+4)$ ← Solución.

c) $a^2 + ab + ax + bx$

1. Agrupar términos con factor común: $(a^2 + ab) + (ax + bx)$
2. Factorar por el factor común: $a(a+b) + x(a+b)$
3. Formando factores: $(a+b)(a+x)$ ← Solución

d) $am - bm + an - bn$

1. Agrupar términos con factor común: $(am - bm) + (an - bn)$
2. Factorar por el factor común: $m(a-b) + n(a-b)$
3. Formando factores: $(a-b)(m+n)$ ← Solución.

e) $ax - 2bx - 2ay + 4by$

1. Agrupar términos con factor común: $(ax - 2bx) - (2ay - 4by)$
2. Factorar por el factor común: $x(a-2b) - 2y(a-2b)$
3. Formando factores: $(a-2b)(x-2y)$ ← Solución.

TALLER # 2

1. Resuelvo los siguientes ejercicios con el procedimiento del caso visto anteriormente:

1) $xm + ym + xn + yn$

2) $x^2 + xy + ax + ay$

3) $a^2 + ab + ax + bx$

4) $am - bm + an - bn$

5) $ax - 2bx - 2ay + 4by$

6) $a^2x^2 - 3bx^2 + a^2y^2 - 3by^2$

7) $3m - 2n - 2nx^4 + 3mx^4$

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

9) $2ax - 3bx + 2ay - 3by$

10) $2am + 2ap - 3bm - 3bp$

11) $6am - 3bm - 6an + 3bn$

12) $2y^4 - y^3 + 4y - 2$

13) $p^3q^3 - p^2q^2 - pq + 1$

14) $x^2 + mxy - 4xy - 4my^2$

15) $6x^2 + 3xy - 2ax - ay$

16) $e^2d^2 + e^2d^2 - e^2f^2 - e^2f^2$

CASO III: TRINOMIO CUADRADO PERFECTO

Se identifica por tener tres términos, de los cuales dos tienen raíces exactas, y el restante equivale al doble producto de las raíces.

Para solucionar un Trinomio cuadrado perfecto debemos:

1. organizar los términos dejando de primero y de tercero los términos que tengan raíz cuadrada.
2. extraemos la raíz cuadrada del primer y tercer término y los escribimos en un paréntesis, separándolos por el signo que acompaña al segundo término.
3. el paréntesis elevamos todo el binomio al cuadrado. **EJEMPLO:**

a) $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$

b) $4x^2 - 20xy + 25y^2 =$
 $(2x - 5y)(2x - 5y) = (2x - 5y)^2$

c) $16 + 40x^2 + 25x^4 =$
 $(4 + 5x^2)(4 + 5x^2) = (4 + 5x^2)^2$

d) $9b^2 - 30a^2b + 25a^4 =$
 $(3b - 5a^2)(3b - 5a^2) = (3b - 5a^2)^2$

e) $400x^{10} + 40x^5 + 1 =$
 $(20x^5 + 1)(20x^5 + 1) = (20x^5 + 1)^2$

TALLER # 3

a. Resuelve los siguientes ejercicios del caso III

1) $x^2 + 4x + 4 =$

2) $x^2 - 6x + 9 =$

3) $m^2 + 8m + 16 =$

4) $a^2 - 14a + 49 =$

5) $x^2 + 18x + 81 =$

6) $1 - 4x + 4x^2 =$

7) $9 + 6y + y^2 =$

8) $x^2 - 2x + 1 =$

9) $1 + 49a^2 - 14a =$

10) $a^2 + 2ab + b^2 =$

11) $m^2 - 2mn + n^2 =$

12) $a^2 - 6ab^2 + 9b^4 =$

13) $16 + 40x^2 + 25x^4 =$

14) $a^2 - 10a + 25 =$

15) $36 + 12m^2 + m^4 =$

16) $4a^2 - 12ab + 9b^2 =$

17) $9m^2n^2 + 42mn + 49 =$

18) $1 - 2a^3 + a^6 =$

19) $18a^4 + 81 + a^8 =$

20) $-2a^3b^3 + a^6 + b^6 =$

21) $4x^2 + 9y^2 - 12xy =$

22) $9b^2 - 30a^2b + 25a^4 =$

CASO IV: DIFERENCIA DE CUADRADOS

Se identifica por tener dos términos elevados al cuadrado y unidos por el signo menos. Se resuelve por medio de dos paréntesis, (parecido a los productos de la forma), uno positivo y otro negativo. En los paréntesis deben colocarse las raíces.

EJEMPLOS:

- a) $x^2 - 9 = (x + 3).(x - 3)$
 b) $x^2 - y^2 = (x + y).(x - y)$
 c) $b^2 - 1 = (b + 1).(b - 1)$
 d) $x^6 - 4 = (x^3 + 2).(x^3 - 2)$
 e) $36x^2 - a^6b^4 = (6x + a^3b^2).(6x - a^3b^2)$

TALLER # 4

a. Resuelve los siguientes ejercicios del caso IV

1) $x^2 - y^2 =$

11) $1 - y^2 =$

1) $a^6 - b^6$

11) $10000 - 1$

2) $m^2 - n^2 =$

12) $121x^2 - 64m^2 =$

2) $m^8 - n^8$

12) $99, 91$

3) $a^2 - 9 =$

13) $a^2b^2 - 64c^2 =$

3) $7x^{16} - 7y^{16}$

13) $4x^2 - 81y^4$

4) $16 - b^2 =$

14) $x^4 - 169 =$

4) $4a^{13} - 9ab^{12}$

14) $-49b^{12} + a^{10}$

5) $a^2 - 1 =$

15) $a^8 - 1 =$

5) $16x^9 - 196x$

15) $25x^2y^4 - 121$

6) $4c^2 - 1 =$

16) $x^4 - m^8 =$

6) $-81 + 9a^{10}$

16) $-169y^6 + 100m^2n^4$

7) $1 - 25a^2b^2 =$

17) $49a^4b^4 - 16c^4 =$

7) $100 - 900a^{100}$

17) $1 - 9a^2b^4c^6d^8$

8) $49x^2 - 36 =$

18) $36a^8 - 100b^{18} =$

8) $-a^4 + 144a^2$

18) $\frac{a^2}{36} - \frac{x^6}{25}$

9) $1 - 81m^2 =$

19) $196c^4 - 121d^6e^6 =$

9) $9x^2y^2z^2 - 9x^2y^2$

19) $\frac{x^2}{100} - \frac{y^2z^4}{81}$

10) $a^2 - 144 =$

20) $225a^2 - 144b^2 =$

10) $12a^8 - 3b^2c^2$

20) $\frac{x^6}{49} - \frac{4a^{10}}{121}$

CASO V: TRINOMIO CUADRADO PERFECTO POR ADICION Y SUSTRACCION

Existen algunos trinomios, en los cuales su primer y tercer términos son cuadrados perfectos (tienen raíz cuadrada exacta), pero su segundo términos no es el doble producto de sus raíces cuadradas.

$x^2 + 2x + 9$, no es un trinomio cuadrado perfecto.

Para que un trinomio de estos se convierta en un trinomio cuadrado perfecto, se debe sumar y restar un mismo número (semejante al segundo término) para que el segundo término sea el doble producto de las raíces cuadradas del primer y último término. A este proceso se le denomina completar cuadrados.

Ejemplo: $m^4 + 6m^2 + 25$.

Para que $m^4 + 6m^2 + 25$, sea un trinomio cuadrado perfecto, el segundo término debe ser igual a $10m^2$. Por esto, se le debe sumar y restar al trinomio es $4m^2$, pues $6m^2 + 4m^2 = 10m^2$. Para factorizar un trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción, se completan cuadrados y se factoriza la expresión, primero como un trinomio cuadrado perfecto y después, como una diferencia de cuadrados

EJERCICIO RESUELTO : Factorizar $x^4 + 3x^2 + 4$

SOLUCIÓN $x^4 + 3x^2 + 4$

Raíz cuadrada de x^4 es x^2

Raíz cuadrada de 4 es 2

Doble producto de la primera raíz por la segunda: $2(x^2)(2) = 4x^2$

El trinomio $x^4 + 3x^2 + 4$ no es trinomio cuadrado perfecto, entonces:

$$x^4 + 3x^2 + 4$$

$$\begin{array}{r} x^4 + 3x^2 + 4 \\ + x^2 \quad - x^2 \text{ Se suma y se resta } x^2 \\ \hline \end{array}$$

$$=(x^4 + 4x^2 + 4) - x^2 \text{ Se asocia convenientemente}$$

$$=(x^2 + 2)^2 - x^2 \text{ Se factoriza el trinomio cuadrado perfecto}$$

$$=[(x^2 + 2) - x] [(x^2 + 2) + x] \text{ Se factoriza la diferencia de cuadrados}$$

$$=(x^2 + 2 + x) (x^2 + 2 - x) \text{ Se eliminan signos de agrupación}$$

$$=(x^2 + x + 2) (x^2 - x + 2) \text{ Se ordenan los términos de cada factor.}$$

$$\text{Entonces: } x^4 + 3x^2 + 4 = (x^2 - x + 2) (x^2 + x + 2)$$

TALLER # 5

1. Resuelve los siguientes ejercicios del caso V

a) $a^4 + a^2 + 1$

b) $m^4 + m^2n^2 + n^4$

c) $x^8 + 3x^4 + 4$

d) $a^4 + 2a^2 + 9$

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

f) $4x^4 - 29x^2 + 25$

g) $16m^4 - 25m^2n^2 + 9n^4$

h) $25a^4 + 54a^2b^2 + 49b^4$

i) $81m^8 + 2m^4 + 1$

j) $49x^8 + 76x^4y^4 + 100y^8$

CASO VI: TRINOMIO DE LA FORMA $x^2 + bx + c$

Expresiones como $x^2 + 5x + 6$, $a^4 + 3a^2 - 10$, son trinomios de la forma $x^2 + bx + c$.

Los trinomios de esta forma tienen las siguientes características:

1. El coeficiente del primer término es 1.
2. La variable del segundo término es la misma que la del primer término pero con exponente a la mitad.
3. El tercer término es independiente de la letra que aparece en el primer y segundo términos del trinomio.

Para factorizar un trinomio de la forma $x^2 + bx + c$, se buscan dos números m y n , tales que,

$$x^2 + bx + c = (x + m)(x + n); \text{ donde } m + n = b \text{ y } m \cdot n = c$$

Esto quiere decir, que la suma o resta de estos dos números sea igual al coeficiente del segundo término y su producto sea el tercer término; los signos de los factores es: en el primer factor se escribe el signo del segundo término del trinomio y para el segundo factor se multiplican el signo del segundo término con el signo del tercer término.

EJERCICIOS RESUELTOS:

Factorizar.

1. $x^2 + 5x + 6 = (x + 3)(x + 2)$
2. $a^4 - 7a^2 - 30 = (a^2 - 10)(a^2 + 3)$
3. $m^2 + abcm - 56a^2b^2c^2 = (m + 8abc)(m - 7abc)$

TALLER # 6

a. Resuelve los siguientes ejercicios del caso VI

1) $x^2 + 7x + 10 =$

2) $x^2 - 5x + 6 =$

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

4) $y^2 - 9y + 20 =$

5) $x^2 - 6 - x =$

6) $x^2 - 9x + 8 =$

7) $c^2 + 5c - 25 =$

8) $a^2 + 7a + 6 =$

9) $12 - 8n + n^2 =$

10) $a^2 + 10x + 21 =$

11) $y^2 - 12y + 11 =$

12) $x^2 - 7x - 30 =$

13) $n^2 + 6n - 16 =$

14) $20 + a^2 - 21a =$

15) $-30 + y + y^2 =$

16) $28 + a^2 - 11a =$

17) $n^2 - 6n - 40 =$

18) $x^2 - 5x - 36 =$

19) $a^2 - 2a - 35 =$

20) $x^2 + 15x + 56 =$

CASO VII. TRINOMIO DE LA FORMA $ax^2 + bx + c$

Expresiones como $2x^2 + 3x - 2$, $6a^4 + 7a^2 + 2$, $7m^6 - 33m^3 - 10$, son trinomios de la forma $ax^2 + bx + c$.

Los trinomios de esta forma presentan las siguientes características:

1. El coeficiente del primer término es diferente de 1.
2. La variable del segundo término es la misma que la del primer término pero con exponente a la mitad.
3. El tercer término es independiente de la letra que aparece en el primer y segundo términos del trinomio.

Para factorizar trinomios de la forma $ax^2 + bx + c$, existen varias formas, a continuación se describirá una de ellas.

EJEMPLO

Factorizar $15x^4 - 23x^2 + 4$

$=\frac{15(15x^4 - 23x^2 + 4)}{15}$ Se multiplica y se divide el trinomio por el coeficiente del primer término.

$=\frac{(15x^2)^2 - 23(15x) + 60}{15}$ Se resuelve el producto del primero y tercer término dejando indicado el del segundo Término

$=\frac{(15x^2 - 20)(15x^2 - 3)}{15}$ Se factoriza como en el caso del trinomio de la

forma $x^2 + bx + c$,

ósea, se buscan dos números que

Multiplicados de 60 y sumados 23. (Se suman por que los signos de los dos factores son Iguales)

$=\frac{5(3x^2 - 4) 3(5x^2 - 1)}{5 \cdot 3}$ Se factorizan los dos binomios resultantes sacándoles factor común monomio, se descompone el 15 y por último dividir,

$$15x^4 - 23x^2 + 4 = (3x^2 - 4)(5x^2 - 1)$$

TALLER # 7

1. Resuelve los siguientes ejercicios del caso VII

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

f) $12x^2 - x - 6$

b) $3x^2 - 5x - 2$

g) $4a^2 + 15a + 9$

c) $6x^2 + 7x + 2$

h) $10x^2 + 11x + 3$

d) $5x^2 + 13x - 6$

i) $12m^2 - 13m - 35$

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

j) $20y^2 + y - 1$

 Unach <small>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</small> <small>Unión por el desarrollo y el honor</small>	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	ASIGNATURA:	MATEMÁTICA
		TEMA:	FACTORIZACIÓN
		FECHA:	
		PERIODO:	2023-2024
DOCENTE:	LUIS JHOAN BECERRA	TEMA:	CASOS DE FACTORIZACIÓN

CASO VIII. CUBO PERFECTO DE BINOMIOS

Una expresión algebraica ordenada con respecto a una letra es un cubo perfecto, si cumple las siguientes condiciones:

1. Tener cuatro términos
2. El primer y último término sean cubos perfectos (tienen raíz cúbica exacta).
3. El segundo término es tres veces el producto del cuadrado de la raíz cúbica del primer término por la raíz cúbica del último término.
4. El tercer término sea tres veces, el producto de la raíz del primer término por el cuadrado de la raíz del último término.
5. El primer y tercer términos son positivos, el segundo y el cuarto términos tienen el mismo signo (positivo o negativo). Si todos los términos son **positivos**, el polinomio dado es el cubo de la suma de las raíces cúbicas del primer y último término. Y si los términos son alternadamente positivos y negativos el polinomio dado es el cubo de la diferencia de las raíces.

RECUERDA: La raíz cúbica de un monomio se obtiene extrayendo la raíz cúbica de su coeficiente y dividiendo el exponente de cada letra entre 3.

Ejemplo: La raíz cúbica de $8a^3b^6$ es $2ab^2$. Por qué:

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

EJERCICIO:

Verificar si el siguiente polinomio es cubo perfecto y factorizarlo.

$$8x^3 + 12x^2 + 6x + 1$$

1. Verificar si la expresión cumple con las anteriores características.
2. Tiene cuatro términos.
3. La raíz cúbica de $8x^3$ es $2x$
4. La raíz cúbica de 1 es 1

$$3(2x)^2(1) = 3(4x^2)(1) = 12x^2, \text{ segundo término}$$

$$3(2x)(1)^2 = 6x, \text{ tercer término}$$

Cumple las condiciones y como todos sus términos son positivos, entonces la expresión dada es el cubo de $(2x + 1)$ o $(2x + 1)$ es la raíz cúbica de la expresión.

Luego,

$$8x^3 + 12x^2 + 6x + 1 = (2x + 1)^3$$

TALLER # 8

1. Resuelve los siguientes ejercicios del caso VIII

a) $x^3 + 6x^2 + 12x + 8$

f) $x^6 + 6x^4 + 12x^2 + 8$

b) $x^3 - 9x^2 + 27x - 27$

g) $8x^3 + 36x^2 + 54x + 27$

c) $-x^3 - 75x - 15x^2 - 125$

h) $a^3x^3 + 6x^2a^2b + 12abx^2 + 8b^3$

d) $64x^3 + 144x^2 + 108x + 27$

i) $-x^3 - 12x^2 - 48x - 64$

e) $a^3b^3 + 3a^2b^2x + 3abx^2 + x^3$

j) $8 - 36X + 54X^2 - 27X^3$

CASO IX: SUMA O DIFERENCIA DE CUBOS PERFECTOS

➤ **Regla para la suma de cubos perfectos.**

$$a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$$

La suma de dos cubos perfectos, es igual a la suma de sus raíces cúbicas, (a+b); multiplicado por el cuadrado de la 1° raíz cúbica, a² menos el producto de las dos raíces cúbicas, ab, más el cuadrado de la 2° raíz cúbica, b².

Ejemplo: Factorar o descomponer en 2 factores: $27m^6 + 64n^9$

1. Se encuentra las raíces cúbicas de

- ✓ $27m^6 = 3m^2$
- ✓ $64n^9 = 4n^3$

2. Desarrollando la Regla:

- ✓ Suma de las raíces cúbicas: $(3m^2 + 4n^3)$
- ✓ Cuadrado de la 1° raíz cúbica: $(3m^2)^2 = 9m^4$
- ✓ Productos de las 2 raíces cúbicas: $(3m^2)(4n^3) = 12m^2n^3$
- ✓ Cuadrado de la 2° raíz cúbica: $(4n^3)^2 = 16n^6$

$$27m^6 + 64n^9 =$$

$$(3m^2 + 4n^3)(9m^4 - 12m^2n^3 + 16n^6) \quad \text{Solución.}$$

➤ **Regla para la diferencia de cubos perfectos.**

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$$

La diferencia de dos cubos perfectos, es igual a la diferencia de sus raíces cúbicas, (a-b); multiplicado por el cuadrado de la 1° raíz cúbica, a², más el producto de las dos raíces cúbicas, ab, más el cuadrado de la 2° raíz cúbica, b².

Ejemplo: Descomponer en 2 factores $8x^3 - 125$

TALLER # 9

1. Se encuentra las raíces cúbicas de:

- ✓ $8x^3 = 2x$
- ✓ $125 = 5$

2. Desarrollando la Regla:

- ✓ Suma de las raíces cúbicas: $(2x - 5)$
- ✓ Cuadrado de la 1° raíz cúbica: $(2x)^2 = 4x^2$
- ✓ Producto de las 2 raíces cúbicas: $(2x)(5) = 10x$
- ✓ Cuadrado de la 2° raíz cúbica: $(5)^2 = 25$

$$8x^3 - 125 = (2x - 5)(4x^2 + 10x + 25) \quad \text{Solución.}$$

1. Resuelve los siguientes ejercicios del caso IX

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1) $x^3 + y^3 =$ | 11) $1 - 216m^3 =$ |
| 2) $x^3 + 1 =$ | 12) $x^6 - b^6 =$ |
| 3) $x^3 - 8 =$ | 13) $a^6 - b^6 =$ |
| 4) $a^3 - 1 =$ | 14) $8a^3 + 27b^6 =$ |
| 5) $y^3 - 27 =$ | 15) $64a^3 - 729 =$ |
| 6) $8x^3 - 1 =$ | 16) $512 + 27x^9 =$ |
| 7) $27x^3 + 64 =$ | 17) $x^6 - 8y^{12} =$ |
| 8) $1 - c^3 =$ | 18) $1 + 729x^6 =$ |
| 9) $m^3 - n^3 =$ | 19) $x^3 - 125a^6 =$ |
| 10) $1 - 8x^3 =$ | 20) $x^6 - 1 =$ |

CASO X: SUMA O DIFERENCIA DE DOS POTENCIAS IGUALES

➤ Regla para La suma de dos potencias impares iguales

$(m^5 + n^5)$ es igual a dos factores:

- ✓ el primero es la suma de las raíces de los términos $(m + n)$
- ✓ el segundo es el primer término elevado a la $5 - 1 = 4$,
- ✓ menos el 1º término elevado a la $5 - 2 = 3$ por el 2º término elevado a la 1, más el 1º término elevado a la $5 - 3 = 2$ por el 2º término elevado al cuadrado, menos el 1º término elevado a la $5 - 4 = 1$ por el 2º término elevado al cubo, más el 2º término elevado a la cuarta.

$$(m^4 - m^3n + m^2n^2 - mn^3 + n^4)$$

➤ Regla para La diferencia de dos potencias impares iguales

$(m^5 - n^5)$ es igual a dos factores:

- ✓ el primero es la diferencia de las raíces de los términos $(m-n)$
- ✓ el segundo es el primer término elevado a la $5 - 1 = 4$, más el 1º término elevado a la $5 - 2 = 3$ por el 2º término elevado a la 1, más el 1º término elevado a la $5 - 3 = 2$ por el 2º término elevado al cuadrado, más el 1º término elevado a la $5 - 4 = 1$ por el 2º término elevado al cubo, más el 2º término elevado a la cuarta.

$$(m^4 + m^3n + m^2n^2 + mn^3 + n^4)$$

Ejemplo: Factorar $x^5 + 32$

1. Encontramos la raíz quinta de los términos:
raíz quinta de $x^5 = x$; raíz quinta de $32 = 2$

2. formamos el primer factor con las raíces: $(x + 2)$

3. Formamos el segundo factor:

$$(x^4 - x^3(2) + x^2(2)^2 - x(2)^3 + (2)^4) = (x^4 - 2x^3 + 4x^2 - 8x + 16)$$

$$x^5 + 32 = (x + 2)(x^4 - 2x^3 + 4x^2 - 8x + 16) \text{ Solución}$$

TALLER # 10

1. Resuelve los siguientes ejercicios del caso X

a) $a^5 + 1$

i) $x^7 + 128$

b) $a^5 - 1$

j) $243 - 32b^5$

c) $1 - x^5$

k) $a^5 + b^5c^5$

d) $a^7 + b^7$

l) $m^7 - a^7x^7$

e) $m^7 - n^7$

m) $a^7 - 2187$

f) $a^5 + 243$

n) $x^{10} + 32y^5$

g) $32 - m^5$

o) $1 + 128x^4$

h) $1 + 243x^5$