

# ALGEBRA

## Chapter 2

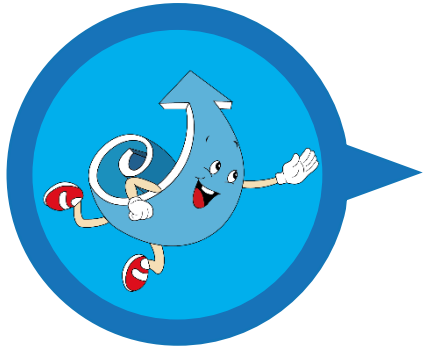
**4th**  
SECONDARY

### Productos Notables I



# HELICO MOTIVATING

---



*¿Puedes calcular mentalmente la siguiente expresión y dar la respuesta en el menor tiempo posible?*

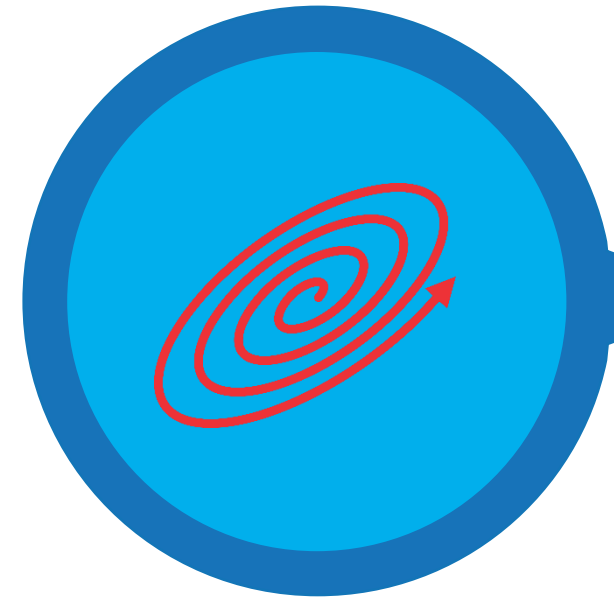
$$\sqrt[8]{(2 + 1)(2^2 + 1)(2^4 + 1) + 1}$$

**Rpta. 2**

# HELICO THEORY

## CHAPTER 02

---



## ¿QUÉ SON PRODUCTOS NOTABLES?

Son los resultados de ciertas multiplicaciones indicadas, que se obtienen en forma directa, sin efectuar la multiplicación.

## 1 DESARROLLO DE UN BINOMIO AL CUADRADO

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

**Ejemplo:**

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

$$x^2 + 6x + 9$$

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

**Ejemplo:**

$$(x - 7)^2 = (x)^2 - 2(x)(7) + (7)^2$$

$$x^2 - 14x + 49$$

## 2 IDENTIDAD DE LEGENDRE

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

**Ejemplo:**

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

$$2(x^2 + 25)$$

$$(a + b)^2 - (a - b)^2 = 4ab$$

**Ejemplo:**

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

$$20x$$

### 3 DESARROLLO DEL BINOMIO AL CUBO

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

Ejemplo:

$$(x + 5)^3 = (x)^3 + 3(x)^2(5) + 3(x)(5)^2 + (5)^3$$

$$x^3 + 15x^2 + 75x + 125$$

### 4 IDENTIDAD DE CAUCHY

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

Ejemplo:

$$(x + 5)^3 = (x)^3 + (5)^3 + 3(x)(5)(x + 5)$$

$$x^3 + 125 + 15x(x + 5)$$

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

Ejemplo:

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

$$x^3 - 12x^2 + 48x - 64$$

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

Ejemplo:

$$(x - 4)^3 = (x)^3 - (4)^3 - 3(x)(4)(x - 4)$$

$$x^3 - 64 - 12x(x - 4)$$

## 5 DESARROLLO DEL TRINOMIO AL CUADRADO

$$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2(ab + bc + ac)$$

**Ejemplo:**  $(m + n + 6)^2 = m^2 + n^2 + 6^2 + 2(mn + 6n + 6m)$

$$m^2 + n^2 + 6^2 + 2mn + 12n + 12m$$

## 6 DESARROLLO DEL TRINOMIO AL CUBO

$$(a + b + c)^3 = a^3 + b^3 + c^3 + 3(a + b)(a + c)(b + c)$$

**Ejemplo:**  $(m + n + 7)^3 = m^3 + n^3 + 7^3 + 3(m + n)(m + 7)(n + 7)$

$$(m + n + 7)^3 = m^3 + n^3 + 343 + 3(m + n)(m + 7)(n + 7)$$



# HELICO PRACTICE

## CHAPTER 02

---



**1. Efectúe**

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

**Resolución**

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

**Desarrollando los productos notables se obtiene:**

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

**Multiplicando y elevando al cuadrado se tiene:**

$$x^2 + 10x + 25 + x^2 - 6x + 9 - 2(x^2 + 2x + 1) - 15$$

**Luego de reducir términos semejantes y multiplicar se obtiene:**

$$\cancel{2x^2} + \cancel{4x} + 34 - \cancel{2x^2} - \cancel{4x} - 2 - 15$$

17

2. Si  $a + b = 5$ ;  $ab = 3$  calcule

$$\frac{a^3 + b^3}{a^2 + b^2 - 2}$$

### Resolución

### Binomio al cubo

$$(a + b)^3 \equiv a^3 + b^3 + 3ab(a + b)$$

$$(5)^3 = a^3 + b^3 + 3 \cdot 3(5)$$



$$125 = a^3 + b^3 + 45$$

$$80 = a^3 + b^3$$



### Binomio al cuadrado

$$(a + b)^2 \equiv a^2 + 2ab + b^2$$

$$(5)^2 = 2(3) + a^2 + b^2$$

$$25 = 6 + a^2 + b^2$$

$$19 = a^2 + b^2$$

### Reemplazando datos

$$\frac{a^3 + b^3}{a^2 + b^2 - 2} = \frac{80}{17}$$

3. Sabiendo que  $x + x^{-1} = 4$ ; Calcule  $x^3 + x^{-3}$

### Resolución

Binomio al cubo

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

Sea :  $x + x^{-1} = 4$

Elevando al cubo  $(x + x^{-1})^3 = 4^3$

$$x^3 + x^{-3} + 3x \cdot x^{-1} (x + x^{-1}) = 64$$

$$x^3 + x^{-3} + 3 \cdot 1 \cdot 4 = 64$$

$$x^3 + x^{-3} + 12 = 64$$

$$x^3 + x^{-3} = 52$$

4. Si:  $a + b + c = 6$

$$a^2 + b^2 + c^2 = 10$$

Efectúe :  $T = (a + b)^2 + (b + c)^2 + (a + c)^2$

### Resolución

Desarrollando los binomios al cuadrado en T:

$$T = \underline{a^2} + \underline{2ab} + \underline{b^2} + \underline{b^2} + \underline{2bc} + \underline{c^2} + \underline{a^2} + \underline{2ac} + \underline{c^2}$$

Agrupando convenientemente:

$$T = \underbrace{a^2 + b^2 + c^2}_{10} + \underbrace{a^2 + b^2 + c^2 + 2(ab + bc + ac)}_{(a+b+c)^2}$$

$$T = 10 + \underbrace{(a + b + c)^2}_{(6)^2}$$

$$T = 10 + (6)^2$$

$$\therefore T = 46$$

Recordar el desarrollo del binomio al cuadrado:

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

Recordar el desarrollo del Trinomio al cuadrado:

$$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2(ab + bc + ac)$$

Rpta: 46

5. Si  $S = (3\sqrt{2} + 2\sqrt{3})^2 + (3\sqrt{2} - 2\sqrt{3})^2$

$$M = \frac{(3x+5)^2 - (3x-5)^2}{15x}$$

halle el valor de  $\sqrt{S + M}$

## Resolución

Aplicando Legendre en S y M

$$S = (3\sqrt{2} + 2\sqrt{3})^2 + (3\sqrt{2} - 2\sqrt{3})^2$$

$$S = 2 \left( (3\sqrt{2})^2 + (2\sqrt{3})^2 \right)$$

$$S = 2(18 + 12)$$

$$S = 60$$

Recordando la Identidad de Legendre:

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

$$(a + b)^2 - (a - b)^2 = 4ab$$

$$M = \frac{(3x + 5)^2 - (3x - 5)^2}{15x}$$

$$M = \frac{4(3x)(5)}{15x} = \frac{60x}{15x}$$

$$M = 4$$

Piden:  $\sqrt{S + M}$

$$\Rightarrow \sqrt{60 + 4} = 8$$

Rpta:

8

6. Se tiene como información que al resolver el siguiente problema :

“ Si  $a = \sqrt{3} + 1$      $b = \sqrt{3} - 1$

calcule  $a^4 + b^4$ , esta es la edad del profesor chumbiray. ”

¿Cuál es la edad del profesor ?

### Resolución

$$a + b = 2\sqrt{3}$$

$$a \times b = 2$$

**Elevando al cuadrado**

$$(a + b)^2 = (2\sqrt{3})^2$$

$$a^2 + 2ab + b^2 = 12$$

$$a^2 + 2(2) + b^2 = 12$$

$$a^2 + b^2 = 8$$

### DESARROLLO DE UN BINOMIO AL CUADRADO

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

**Elevando al cuadrado**

$$(a^2 + b^2)^2 = 8^2$$

$$a^4 + 2a^2b^2 + b^4 = 64$$

$$a^4 + 2(4) + b^4 = 64$$

$$a^4 + b^4 = 56$$

**Rpta:**    La edad del profesor es 56 años

**7- Durante las elecciones congresales se determinó que la cantidad de personas que sufragaron en la región sur es de  $(m^3)$  millones de personas y en la región norte  $(3m)$  millones. Si también se determinó que un total de  $(3m^2+1)$  personas viciaron su voto, determine la cantidad total de votos válidos .**

## Resolución

Aplicando en el problema

Votos total , norte =  $3m$

Votos total , sur =  $m^3$

Votos total viciados =  $3m^2 + 1$

**Votos total** = votos validos + **votos viciados**

$$m^3 + 3m = \text{votos validos} + 3m^2 + 1$$

$$m^3 - 3m^2 + 3m - 1 = \text{votos . valido}$$

## BINOMIO DIFERENCIA AL CUBO

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

$$m^3 - 3m^2 + 3m - 1 = \text{Votos Validos}$$

$$(m - 1)^3 = \text{votos .valido}$$

**Rpta:**

$$\text{votos ,validos} = (m - 1)^3$$