

VACACIONES DIVERTIÚTILES

ASOCIACIÓN EDUCATIVA  
**SACO OLIVEROS**

**4TH**  
**SECONDA**  
**RY**

# ALGEBRA

## Chapter 1

División Algebraíca





# ALGEBRA

## Índice

---

01. MotivatingStrategy >

02. HelicoTheory >

03. HelicoPractice >

04. HelicoWorkshop >

### LA FAMOSA REGLA DE RUFFINI:

Paolo Ruffini alcanzó numerosos logros desde el plano intelectual y académico, pero hoy en día es recordado en la esfera matemática por la creación de la llamada **Regla de Ruffini**, una técnica muy eficaz que **permite dividir un polinomio por un binomio de la forma  $(x - r)$** . Es un caso de división sintética cuando el divisor es un factor lineal.

Este método fue abordado más tarde por **William George Horner**, quien indagó sobre esta técnica, lo que inspiró a otros matemáticos a reconsiderarla y a verla como una excelente herramienta para la división de polinomios, **dado que facilita el cálculo y permite además localizar las raíces de un polinomio y factorizarlo** (siendo  $r$  un número entero).

# MOTIVATING STRATEGY

## Material Digital



Resumen

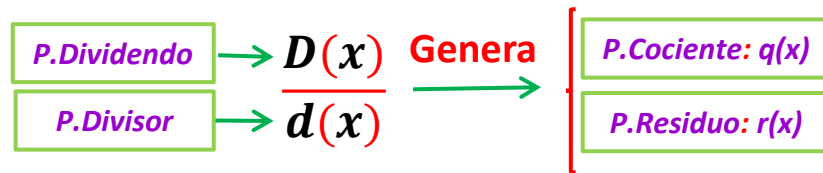


- **Identidad Fundamental**
- **Método de Horner**
- **Método de Ruffini**

# HELICO THEORY

# DIVISION DE POLINOMIOS

Sea la división de Polinomios:



Identidad Fundamental:

$$D(x) \equiv d(x) \cdot q(x) + r(x)$$

Si:  $r(x) \equiv 0 \rightarrow$  División es Exacta

Si:  $r(x) \not\equiv 0 \rightarrow$  División es Inexacta

Propiedades de los Grados:

$$(q)^\circ = (D)^\circ - (d)^\circ$$

$$\frac{x^{15}}{x^{10}} \rightarrow (q)^\circ = 15 - 10 = 5$$

$$(R)_{Max}^\circ = (d)^\circ - 1$$

$$\frac{x^5 + 2x + 4}{2x^3 + 5} \rightarrow (R)_{Max}^\circ = 3 - 1 = 2$$

Método de Horner:

Los polinomios Dividendo  $D(x)$  y divisor  $d(x)$ , deben estar completos y ordenados (generalmente de forma descendente); si faltase un término en los polinomios, estos se completan con 0 (cero).

Coefficiente Principal  $d(x)$

Coeficientes del divisor  $d(x)$  Con signo cambiado

Coeficientes del Dividendo  $D(x)$

Se ubica separando Tanto coeficientes del Dividendo  $D(x)$  como indica el grado del divisor  $d(x)$

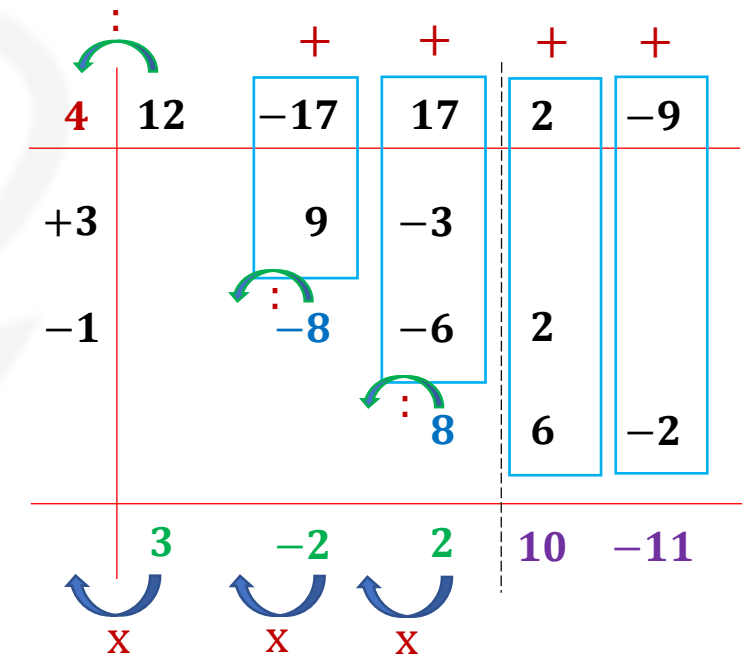
Cociente  $q(x)$

Resto  $r(x)$

**Ejemplo**

$$\frac{12x^4 - 17x^3 + 17x^2 + 2x - 9}{4x^2 - 3x + 1}$$

Verificamos que ambos polinomios están Completos y ordenados



Entonces:

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

$$r(x) = 10x - 11$$

## Método de Ruffini:

Se usa cuando el polinomio divisor  $d(x)$  tiene la forma " $ax+b$ " ( $a \neq 0$ ); además el polinomio Dividendo  $D(x)$  debe estar completo y ordenado; si faltase un término en el polinomio, este se completa con 0 (cero)

$d(x) = 0$	<b>Coefficientes del Dividendo <math>D(x)</math></b>	
$ax+b = 0$	Se ubica separando el ultimo coeficiente del Dividendo $D(x)$ → ya que el Grado del divisor es 1 (uno)	
$x = -\frac{b}{a}$	<b>Cociente <math>q(x)</math></b>	<b>Resto <math>r(x)</math></b>

## Ejemplo

$$\frac{3x^4 + 2x^3 - 5x^2 + x + 1}{x - 1}$$

Verificamos que el polinomio Dividendo  $D(x)$  está completo y ordenado

		+	+	+	+
$d(x) = 0$	3	2	-5	1	1
$x - 1 = 0$					
$x = 1$		3	5	0	1

---

	3	5	0	1	2
	X	X	X	X	

Vemos que el coeficiente principal del divisor  $d(x)$  es 1 (la unidad), entonces los coeficientes encontrados del cociente  $q(x)$  son verdaderos.

$$q(x) = 3x^3 + 5x^2 + 1$$

$$r(x) = 2$$

## Ejemplo

$$\frac{8x^4 + 10x^3 - x + 5}{4x - 3}$$

Verificamos que el polinomio Dividendo  $D(x)$  está ordenado pero le falta el término de Grado 2, se completará con 0

		+	+	+	+
$d(x) = 0$	8	10	0	-1	5
$4x - 3 = 0$					
$x = \frac{3}{4}$		6	12	9	6

---

	8	16	12	8	11
	X	X	X	X	

Vemos que el coeficiente principal del divisor  $d(x)$  es diferente a 1 (la unidad), entonces tenemos que dividir cada uno de los coeficientes encontrados en el espacio del cociente por el coeficiente principal del divisor  $d(x)$ , 4 (cuatro) para dar con los coeficientes verdaderos

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

$$r(x) = 11$$

## Resolución de Problemas



Problema 01



Problema 02



Problema 03



Problema 04



Problema 05



# HELICO PRACTICE

## Problema 01



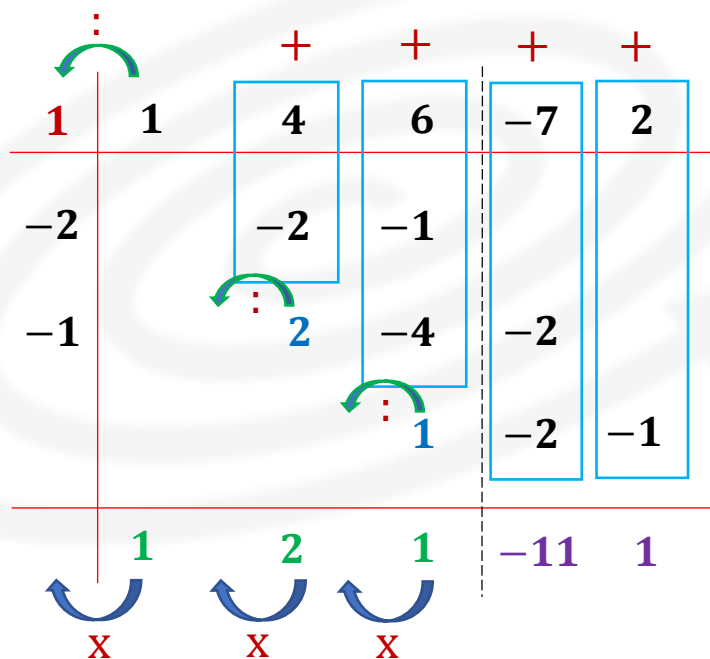
Calcule el residuo de:

$$\frac{x^4 + 4x^3 + 6x^2 - 7x + 2}{x^2 + 2x + 1}$$



Por la forma del divisor  $d(x)$   
usaremos el método de Horner

- ✓ Verificamos que ambos polinomios están  
Completos y ordenados



## Resolución

Entonces:

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

$$r(x) = -11x + 1$$

CLAVE

C



## Problema 02



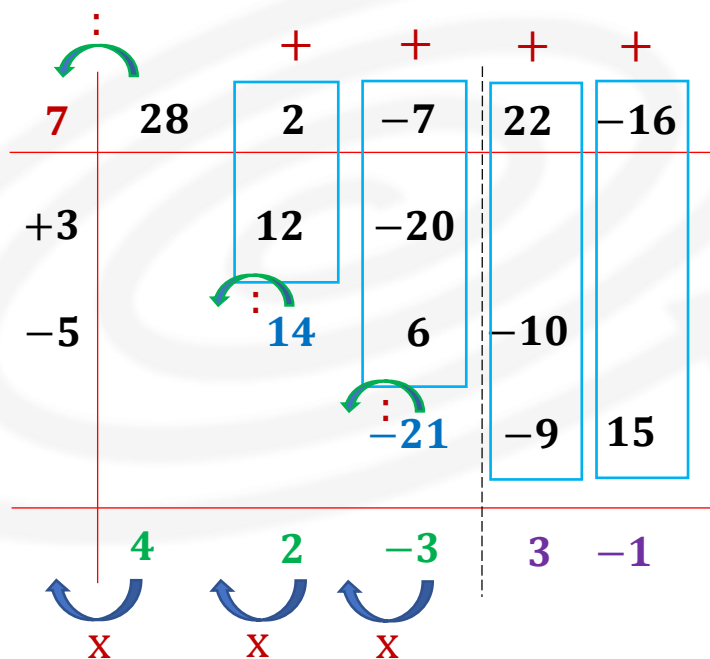
Calcule el término independiente del cociente en la división

$$\begin{array}{r} 28x^4 + 2x^3 - 7x^2 + 22x - 16 \\ 7x^2 - 3x + 5 \end{array}$$



Por la forma del divisor  $d(x)$   
usaremos el método de Horner

✓ Verificamos que ambos polinomios están  
Completos y ordenados



Entonces:

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

$$r(x) = 3x - 1$$

Nos piden:

Término independiente del cociente

-3

CLAVE

D



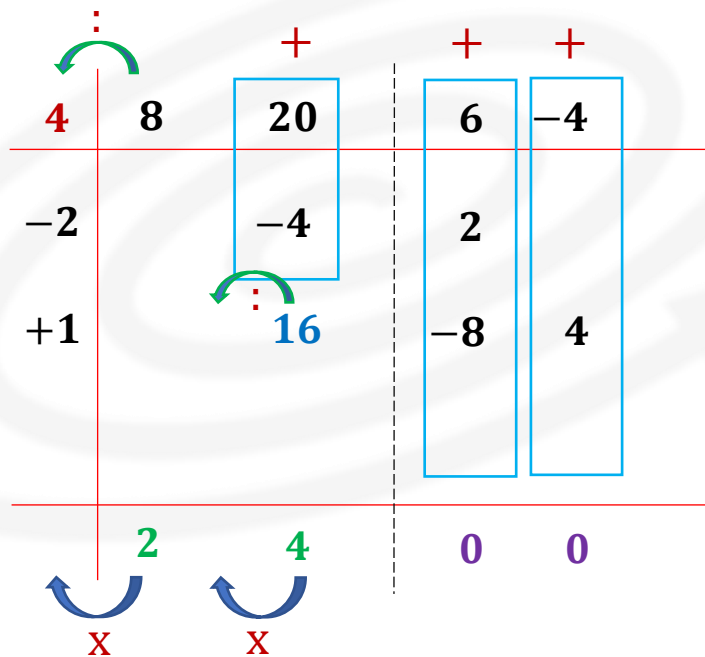
Determine el cociente al dividir

$$\frac{8x^3 + 20x^2 + 6x - 4}{4x^2 + 2x - 1}$$



Por la forma del divisor  $d(x)$   
usaremos el método de Horner

- ✓ Verificamos que ambos polinomios están  
Completos y ordenados



Entonces:

$$q(x) = 2x + 4$$

$$r(x) = 0$$

CLAVE

B

## Problema 04



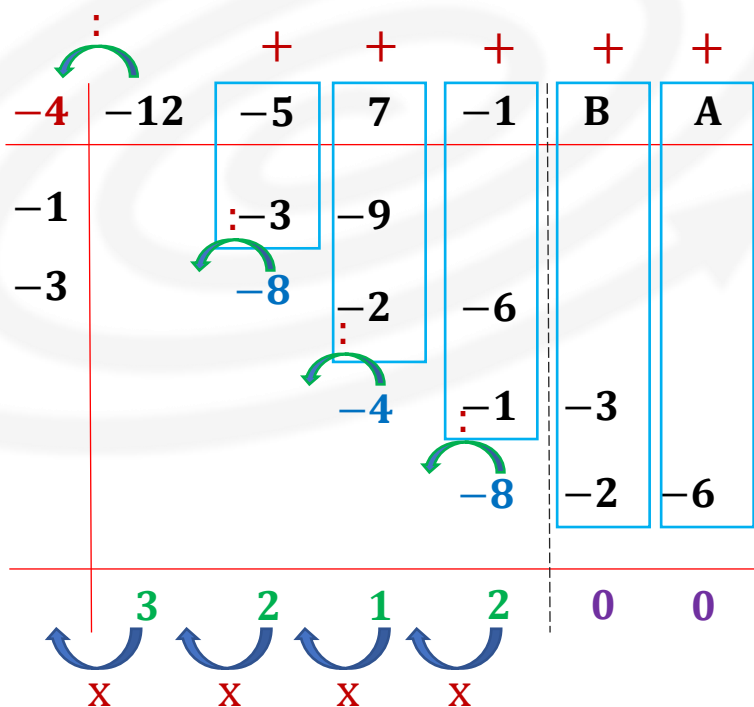
César va a comprar al supermercado y al momento de pagar en caja, la registradora sufre un desperfecto, en vez de salir el monto numérico en soles a pagar, sale el monto en letras **AB+2B**. Al consultar al ingeniero de sistemas, este dice que dichos valores literales se pueden deducir de la siguiente división exacta.

$$\frac{Ax^5 + Bx^4 - x^3 + 7x^2 - 5x - 12}{3x^2 + x - 4}$$

¿Cuánto tiene que pagar César ?

Por la forma del divisor **d(x)**  
usaremos el método de Horner

- ✓ Verificamos que ambos polinomios están completos y ordenados
- ❖ Colocaremos en el esquema los coeficientes en orden ascendente



## Resolución

Luego:

$$B - 3 - 2 = 0$$

$$B = 5$$

$$A - 6 = 0$$

$$A = 6$$

Entonces el valor a pagar es:

$$AB + 2B = (6)(5) + 2(5)$$

$$AB + 2B = 40$$

Por lo tanto César tiene que pagar:

$$\text{S/. } 40$$

CLAVE

A

## Problema 05



Las edades de Ricardo y Cristian están representadas por los valores de A y B, respectivamente (en años), en la siguiente **división exacta**.

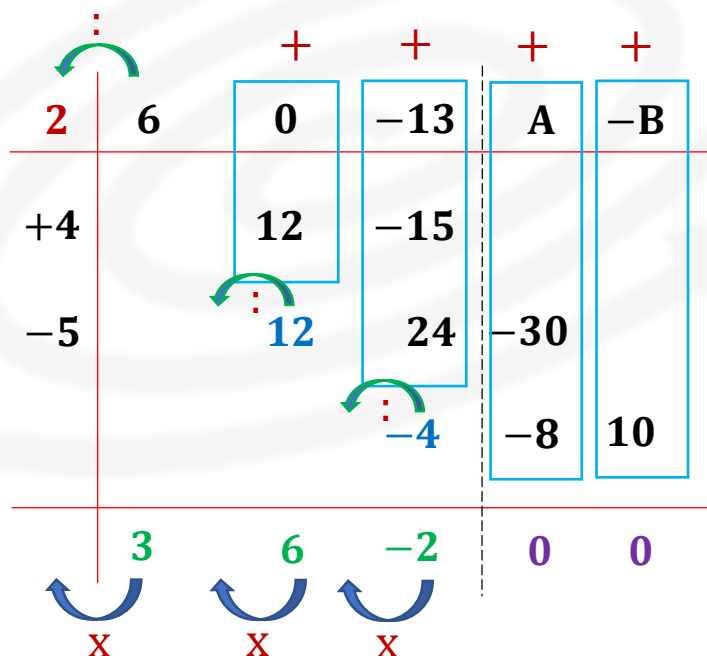
$$\begin{array}{r} 6x^4 - 13x^2 + Ax - B \\ 2x^2 - 4x + 5 \end{array}$$

Determine la suma de las edades de Ricardo y Cristian dentro de 2 años.



Por la forma del divisor  $d(x)$  usaremos el método de Horner

- ✓ Verificamos que el polinomio Dividendo  $D(x)$  no está completo, le falta el término de Grado 3, lo reemplazaremos con 0



## Resolución

Luego:

$$A - 30 - 8 = 0$$

$$A = 38$$

$$-B + 10 = 0$$

$$B = 10$$

Edad actual de Ricardo: **38 años**

Edad actual de Cristian: **10 años**

Dentro de 2 años sus edades serán:

Ricardo: **40 años**

Cristian: **12 años**

Nos piden la suma de estas últimas edades

**52 años**

CLAVE



## Problemas Propuestos



Problema 06



Problema 07



Problema 08



Problema 09



Problema 10



# HELICO TALLER

### Problema 06



Si al dividir

$$\frac{6x^5 - x^4 + 4x^3 - x^2 - Ax + B}{3x^2 + x - 2}$$

El resto es  $3x - 5$ , calcule  $A + B$ .

- A) 0      B) 1      C) 2  
D) 3      E) 4

### Problema 07



Determine el residuo al dividir

$$\frac{6x^5 + 7x^4 + 18x^3 + 10x^2 + 7x - 9}{3x^3 - x^2 + 2}$$

- A)  $x^2 + x + 1$       B)  $x^2 + 1$   
C)  $13x^2 - x - 13$       D)  $x^2 - x + 1$   
E)  $13x^2 + x - 23$

### Problema 08



Si:  $R(x) \equiv -2x - 6$ ;  
es el residuo de dividir

$$\frac{Ax^4 + Bx^3 + x^2 + 9x + 2}{x^2 + 5x + 2}$$

Calcule  $A + B$ .

- A) -33      B) -34      C) -35  
D) -36      E) -37

### Problema 09



El abuelo Alberto después de la visita a sus nietos, se despide dejándoles a sus 2 nietos sus propinas, se sabe que las propinas juntas suman 52 soles y están en la misma proporción del término independiente del cociente y el residuo de la división siguiente.

$$\frac{8x^4 - 6x^3 + 5x^2 + 11x - 2}{4x - 1}$$

Determine la menor propina que recibió uno de los nietos.

- A) S/. 13   B) S/. 52   C) S/. 12  
D) S/. 26   E) S/. 6

### Problema 10



Las lecturas de las temperaturas dadas por el Senamhi en los departamentos de Cerro de Pasco y Puno son B y A, respectivamente, valores que podemos encontrar en la siguiente división

$$\frac{x^4 + 4x^3 + Ax + B}{x^2 + x - 3}$$

tiene como residuo  $R(x) = 3x - 2$ .  
Determine la lectura de temperatura más fría °C.

- A) 0 °C   B) -6 °C   C) 6 °C  
D) 12 °C   E) -12 °C

