

División sintética

también conocida como
Algoritmo de Horner o Regla de Ruffini

Egor Maximenko

ESFM del IPN

1 de agosto de 2012

Algoritmo

Fórmulas

Como funciona

En forma de tabla

Aplicaciones

Cálculo de los valores de polinomios

Expansión del polinomio en potencias de un binomio

Búsqueda de ceros enteros de un polinomio

Fórmulas

Dividir un polinomio $f(x)$ entre un binomio $(x - c)$ significa hallar un polinomio $q(x)$ y un número r tales que

$$f(x) = (x - c)q(x) + r.$$

Fórmulas

Dividir un polinomio $f(x)$ entre un binomio $(x - c)$ significa hallar un polinomio $q(x)$ y un número r tales que

$$f(x) = (x - c)q(x) + r.$$

Escribamos esta igualdad con más detalles:

Fórmulas

Dividir un polinomio $f(x)$ entre un binomio $(x - c)$ significa hallar un polinomio $q(x)$ y un número r tales que

$$f(x) = (x - c)q(x) + r.$$

Escribamos esta igualdad con más detalles:

$$\begin{aligned} f_0x^n + f_1x^{n-1} + f_2x^{n-2} + \dots + f_{n-1}x + f_n &= \\ = (x - c) (q_0x^{n-1} + q_1x^{n-2} + q_2x^{n-3} + \dots + q_{n-2}x + q_{n-1}) + r. \end{aligned}$$

Igualemos los coeficientes:

Fórmulas

Dividir un polinomio $f(x)$ entre un binomio $(x - c)$ significa hallar un polinomio $q(x)$ y un número r tales que

$$f(x) = (x - c)q(x) + r.$$

Escribamos esta igualdad con más detalles:

$$\begin{aligned} & f_0x^n + f_1x^{n-1} + f_2x^{n-2} + \dots + f_{n-1}x + f_n = \\ & = \underbrace{(x - c)} (q_0x^{n-1} + q_1x^{n-2} + q_2x^{n-3} + \dots + q_{n-2}x + q_{n-1}) + r. \end{aligned}$$

Igualemos los coeficientes:

$$x^n:$$

Fórmulas

Dividir un polinomio $f(x)$ entre un binomio $(x - c)$ significa hallar un polinomio $q(x)$ y un número r tales que

$$f(x) = (x - c)q(x) + r.$$

Escribamos esta igualdad con más detalles:

$$\begin{aligned} & f_0x^n + f_1x^{n-1} + f_2x^{n-2} + \dots + f_{n-1}x + f_n = \\ & = \underbrace{(x - c)} (q_0x^{n-1} + q_1x^{n-2} + q_2x^{n-3} + \dots + q_{n-2}x + q_{n-1}) + r. \end{aligned}$$

Igualemos los coeficientes:

$$x^n: \quad f_0 = q_0$$

Fórmulas

Dividir un polinomio $f(x)$ entre un binomio $(x - c)$ significa hallar un polinomio $q(x)$ y un número r tales que

$$f(x) = (x - c)q(x) + r.$$

Escribamos esta igualdad con más detalles:

$$\begin{aligned} f_0x^n + f_1x^{n-1} + f_2x^{n-2} + \dots + f_{n-1}x + f_n &= \\ = (x - c)(q_0x^{n-1} + q_1x^{n-2} + q_2x^{n-3} + \dots + q_{n-2}x + q_{n-1}) + r. \end{aligned}$$

Igualemos los coeficientes:

$$\begin{array}{ll} x^n: & f_0 = q_0 \\ x^{n-1}: & \end{array}$$

Fórmulas

Dividir un polinomio $f(x)$ entre un binomio $(x - c)$ significa hallar un polinomio $q(x)$ y un número r tales que

$$f(x) = (x - c)q(x) + r.$$

Escribamos esta igualdad con más detalles:

$$\begin{aligned} f_0x^n + f_1x^{n-1} + f_2x^{n-2} + \dots + f_{n-1}x + f_n &= \\ = (x - c)(q_0x^{n-1} + q_1x^{n-2} + q_2x^{n-3} + \dots + q_{n-2}x + q_{n-1}) + r. \end{aligned}$$

Igualemos los coeficientes:

$$\begin{array}{ll} x^n: & f_0 = q_0 \\ x^{n-1}: & f_1 = q_1 - cq_0 \end{array}$$

Fórmulas

Dividir un polinomio $f(x)$ entre un binomio $(x - c)$ significa hallar un polinomio $q(x)$ y un número r tales que

$$f(x) = (x - c)q(x) + r.$$

Escribamos esta igualdad con más detalles:

$$\begin{aligned} f_0x^n + f_1x^{n-1} + f_2x^{n-2} + \dots + f_{n-1}x + f_n &= \\ = (x - c)(q_0x^{n-1} + q_1x^{n-2} + q_2x^{n-3} + \dots + q_{n-2}x + q_{n-1}) + r. \end{aligned}$$

Igualemos los coeficientes:

$$\begin{array}{ll} x^n: & f_0 = q_0 \\ x^{n-1}: & f_1 = q_1 - cq_0 \\ x^{n-2}: & \end{array}$$

Fórmulas

Dividir un polinomio $f(x)$ entre un binomio $(x - c)$ significa hallar un polinomio $q(x)$ y un número r tales que

$$f(x) = (x - c)q(x) + r.$$

Escribamos esta igualdad con más detalles:

$$\begin{aligned} f_0x^n + f_1x^{n-1} + f_2x^{n-2} + \dots + f_{n-1}x + f_n &= \\ = (x - c)(q_0x^{n-1} + q_1x^{n-2} + q_2x^{n-3} + \dots + q_{n-2}x + q_{n-1}) + r. \end{aligned}$$

Igualemos los coeficientes:

$$\begin{array}{ll} x^n: & f_0 = q_0 \\ x^{n-1}: & f_1 = q_1 - cq_0 \\ x^{n-2}: & f_2 = q_2 - cq_1 \end{array}$$

Fórmulas

Dividir un polinomio $f(x)$ entre un binomio $(x - c)$ significa hallar un polinomio $q(x)$ y un número r tales que

$$f(x) = (x - c)q(x) + r.$$

Escribamos esta igualdad con más detalles:

$$\begin{aligned} f_0x^n + f_1x^{n-1} + f_2x^{n-2} + \dots + f_{n-1}x + f_n &= \\ = (x - c)(q_0x^{n-1} + q_1x^{n-2} + q_2x^{n-3} + \dots + q_{n-2}x + q_{n-1}) + r. \end{aligned}$$

Igualemos los coeficientes:

$$\begin{aligned} x^n: & \quad f_0 = q_0 \\ x^{n-1}: & \quad f_1 = q_1 - cq_0 \\ x^{n-2}: & \quad f_2 = q_2 - cq_1 \\ & \quad \dots \end{aligned}$$

Fórmulas

Dividir un polinomio $f(x)$ entre un binomio $(x - c)$ significa hallar un polinomio $q(x)$ y un número r tales que

$$f(x) = (x - c)q(x) + r.$$

Escribamos esta igualdad con más detalles:

$$\begin{aligned} & f_0x^n + f_1x^{n-1} + f_2x^{n-2} + \dots + f_{n-1}x + f_n = \\ & = (x - c)(q_0x^{n-1} + q_1x^{n-2} + q_2x^{n-3} + \dots + q_{n-2}x + q_{n-1}) + r. \end{aligned}$$

Igualemos los coeficientes:

$$\begin{aligned} x^n: & \quad f_0 = q_0 \\ x^{n-1}: & \quad f_1 = q_1 - cq_0 \\ x^{n-2}: & \quad f_2 = q_2 - cq_1 \\ & \quad \dots \\ x^1: & \end{aligned}$$

Fórmulas

Dividir un polinomio $f(x)$ entre un binomio $(x - c)$ significa hallar un polinomio $q(x)$ y un número r tales que

$$f(x) = (x - c)q(x) + r.$$

Escribamos esta igualdad con más detalles:

$$\begin{aligned} f_0x^n + f_1x^{n-1} + f_2x^{n-2} + \dots + f_{n-1}x + f_n &= \\ = (x - c)(q_0x^{n-1} + q_1x^{n-2} + q_2x^{n-3} + \dots + q_{n-2}x + q_{n-1}) + r. \end{aligned}$$

Igualemos los coeficientes:

$$\begin{aligned} x^n: & \quad f_0 = q_0 \\ x^{n-1}: & \quad f_1 = q_1 - cq_0 \\ x^{n-2}: & \quad f_2 = q_2 - cq_1 \\ & \quad \dots \\ x^1: & \quad f_{n-1} = q_{n-1} - cq_{n-2} \end{aligned}$$

Fórmulas

Dividir un polinomio $f(x)$ entre un binomio $(x - c)$ significa hallar un polinomio $q(x)$ y un número r tales que

$$f(x) = (x - c)q(x) + r.$$

Escribamos esta igualdad con más detalles:

$$\begin{aligned} f_0x^n + f_1x^{n-1} + f_2x^{n-2} + \dots + f_{n-1}x + f_n &= \\ = (x - c) (q_0x^{n-1} + q_1x^{n-2} + q_2x^{n-3} + \dots + q_{n-2}x + q_{n-1}) + r. \end{aligned}$$

Igualemos los coeficientes:

$$\begin{aligned} x^n: & \quad f_0 = q_0 \\ x^{n-1}: & \quad f_1 = q_1 - cq_0 \\ x^{n-2}: & \quad f_2 = q_2 - cq_1 \\ & \quad \dots \\ x^1: & \quad f_{n-1} = q_{n-1} - cq_{n-2} \\ x^0: & \end{aligned}$$

Fórmulas

Dividir un polinomio $f(x)$ entre un binomio $(x - c)$ significa hallar un polinomio $q(x)$ y un número r tales que

$$f(x) = (x - c)q(x) + r.$$

Escribamos esta igualdad con más detalles:

$$\begin{aligned} f_0x^n + f_1x^{n-1} + f_2x^{n-2} + \dots + f_{n-1}x + f_n &= \\ = (x - c)(q_0x^{n-1} + q_1x^{n-2} + q_2x^{n-3} + \dots + q_{n-2}x + q_{n-1}) + r. \end{aligned}$$

Igualemos los coeficientes:

$$\begin{aligned} x^n: & \quad f_0 = q_0 \\ x^{n-1}: & \quad f_1 = q_1 - cq_0 \\ x^{n-2}: & \quad f_2 = q_2 - cq_1 \\ & \quad \dots \\ x^1: & \quad f_{n-1} = q_{n-1} - cq_{n-2} \\ x^0: & \quad f_n = r - cq_{n-1} \end{aligned}$$

Fórmulas

Dividir un polinomio $f(x)$ entre un binomio $(x - c)$ significa hallar un polinomio $q(x)$ y un número r tales que

$$f(x) = (x - c)q(x) + r.$$

Escribamos esta igualdad con más detalles:

$$\begin{aligned} f_0x^n + f_1x^{n-1} + f_2x^{n-2} + \dots + f_{n-1}x + f_n &= \\ = (x - c)(q_0x^{n-1} + q_1x^{n-2} + q_2x^{n-3} + \dots + q_{n-2}x + q_{n-1}) + r. \end{aligned}$$

Igualemos los coeficientes:

$$\begin{array}{llll} x^n: & f_0 = q_0 & \implies & q_0 = f_0 \\ x^{n-1}: & f_1 = q_1 - cq_0 & \implies & q_1 = cq_0 + f_1 \\ x^{n-2}: & f_2 = q_2 - cq_1 & \implies & q_2 = cq_1 + f_2 \\ & \dots & & \\ x^1: & f_{n-1} = q_{n-1} - cq_{n-2} & \implies & q_{n-1} = cq_{n-2} + f_{n-1} \\ x^0: & f_n = r - cq_{n-1} & \implies & r = cq_{n-1} + f_n \end{array}$$

Como funciona

Usando la división sintética dividamos el polinomio

$f(x) = x^3 - 5x^2 + 8$ entre el binomio $x - 2$.

Como funciona

Usando la división sintética dividamos el polinomio $f(x) = x^3 - 5x^2 + 8$ entre el binomio $x - 2$.

f_0	f_1	f_2	f_3
1	-5	0	8

$$\begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline c \end{array}$$

Escribimos los coeficientes del polinomio dado: f_0, f_1, f_2, f_3 .
Si dividimos entre $(x - c)$, entonces en la segunda fila en la izquierda escribimos c .

Como funciona

Usando la división sintética dividamos el polinomio $f(x) = x^3 - 5x^2 + 8$ entre el binomio $x - 2$.

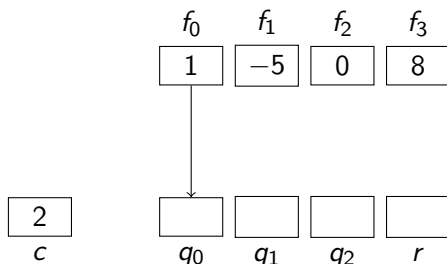
f_0	f_1	f_2	f_3
1	-5	0	8

2				
c	q_0	q_1	q_2	r

Preparamos células vacías para el residuo r y los coeficientes del cociente q_0, q_1, q_2 .

Como funciona

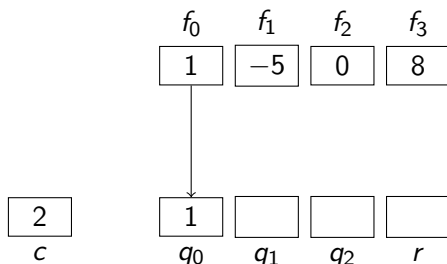
Usando la división sintética dividamos el polinomio $f(x) = x^3 - 5x^2 + 8$ entre el binomio $x - 2$.



$$q_0 := f_0 =$$

Como funciona

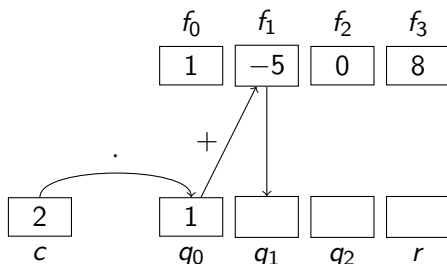
Usando la división sintética dividamos el polinomio $f(x) = x^3 - 5x^2 + 8$ entre el binomio $x - 2$.



$$q_0 := f_0 = 1$$

Como funciona

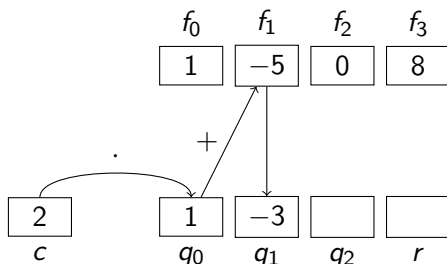
Usando la división sintética dividamos el polinomio $f(x) = x^3 - 5x^2 + 8$ entre el binomio $x - 2$.



$$q_1 := c \cdot q_0 + f_1 = 2 \cdot 1 - 5 =$$

Como funciona

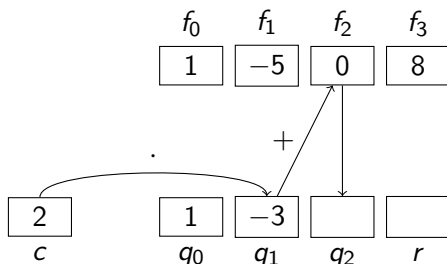
Usando la división sintética dividamos el polinomio $f(x) = x^3 - 5x^2 + 8$ entre el binomio $x - 2$.



$$q_1 := c \cdot q_0 + f_1 = 2 \cdot 1 - 5 = -3$$

Como funciona

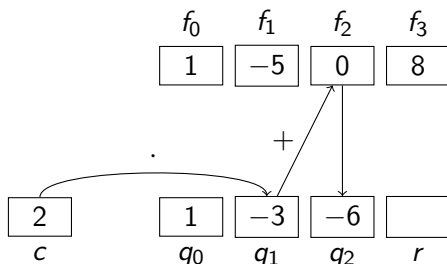
Usando la división sintética dividamos el polinomio $f(x) = x^3 - 5x^2 + 8$ entre el binomio $x - 2$.



$$q_2 := c \cdot q_1 + f_2 = 2 \cdot (-3) + 0 =$$

Como funciona

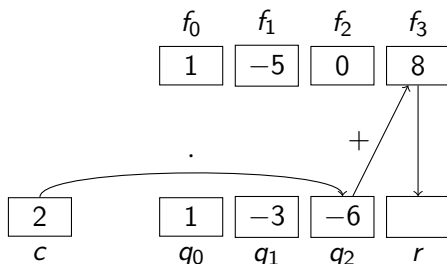
Usando la división sintética dividamos el polinomio $f(x) = x^3 - 5x^2 + 8$ entre el binomio $x - 2$.



$$q_2 := c \cdot q_1 + f_2 = 2 \cdot (-3) + 0 = -6$$

Como funciona

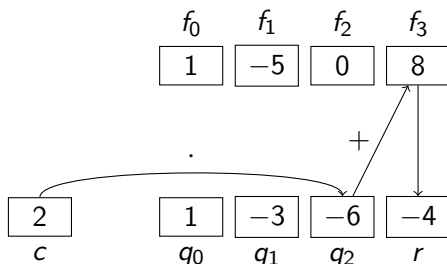
Usando la división sintética dividamos el polinomio $f(x) = x^3 - 5x^2 + 8$ entre el binomio $x - 2$.



$$r := c \cdot q_2 + f_3 = 2 \cdot (-6) + 8 =$$

Como funciona

Usando la división sintética dividamos el polinomio $f(x) = x^3 - 5x^2 + 8$ entre el binomio $x - 2$.



$$r := c \cdot q_2 + f_3 = 2 \cdot (-6) + 8 = -4$$

Como funciona

Usando la división sintética dividamos el polinomio $f(x) = x^3 - 5x^2 + 8$ entre el binomio $x - 2$.

f_0	f_1	f_2	f_3
1	-5	0	8

2	1	-3	-6	-4
c	q_0	q_1	q_2	r

Respuesta: $q(x) = x^2 - 3x - 6$, $r = -4$;
 $f(x) = (x - 2)(x^2 - 3x - 6) - 4$.

División sintética escrita en forma de tabla

Mostremos como escribir brevemente la división del polinomio $f(x) = 2x^4 - 7x^2 + 6x + 3$ entre el binomio $x + 1$:

División sintética escrita en forma de tabla

Mostremos como escribir brevemente la división del polinomio $f(x) = 2x^4 - 7x^2 + 6x + 3$ entre el binomio $x + 1$:

	2	0	-7	6	3
-1					

Dibujamos una tabla de dos filas, copiamos en ella los coeficientes de f y el número c (si dividimos entre $x - c$).

División sintética escrita en forma de tabla

Mostremos como escribir brevemente la división del polinomio $f(x) = 2x^4 - 7x^2 + 6x + 3$ entre el binomio $x + 1$:

	2	0	-7	6	3
-1					

Copeamos el mayor coeficiente:

División sintética escrita en forma de tabla

Mostremos como escribir brevemente la división del polinomio $f(x) = 2x^4 - 7x^2 + 6x + 3$ entre el binomio $x + 1$:

	2	0	-7	6	3
-1	2				

Copeamos el mayor coeficiente: 2.

División sintética escrita en forma de tabla

Mostremos como escribir brevemente la división del polinomio $f(x) = 2x^4 - 7x^2 + 6x + 3$ entre el binomio $x + 1$:

	2	0	-7	6	3
-1	2				

Calculamos: $(-1) \cdot 2 + 0 =$

División sintética escrita en forma de tabla

Mostremos como escribir brevemente la división del polinomio $f(x) = 2x^4 - 7x^2 + 6x + 3$ entre el binomio $x + 1$:

	2	0	-7	6	3
-1	2	-2			

Calculamos: $(-1) \cdot 2 + 0 = -2$.

División sintética escrita en forma de tabla

Mostremos como escribir brevemente la división del polinomio $f(x) = 2x^4 - 7x^2 + 6x + 3$ entre el binomio $x + 1$:

	2	0	-7	6	3
-1	2	-2			

Calculamos: $(-1) \cdot (-2) + (-7) =$

División sintética escrita en forma de tabla

Mostremos como escribir brevemente la división del polinomio $f(x) = 2x^4 - 7x^2 + 6x + 3$ entre el binomio $x + 1$:

	2	0	-7	6	3
-1	2	-2	-5		

Calculamos: $(-1) \cdot (-2) + (-7) = -5$.

División sintética escrita en forma de tabla

Mostremos como escribir brevemente la división del polinomio $f(x) = 2x^4 - 7x^2 + 6x + 3$ entre el binomio $x + 1$:

	2	0	-7	6	3
-1	2	-2	-5		

Calculamos: $(-1) \cdot (-5) + 6 =$

División sintética escrita en forma de tabla

Mostremos como escribir brevemente la división del polinomio $f(x) = 2x^4 - 7x^2 + 6x + 3$ entre el binomio $x + 1$:

	2	0	-7	6	3
-1	2	-2	-5	11	

Calculamos: $(-1) \cdot (-5) + 6 = 11$.

División sintética escrita en forma de tabla

Mostremos como escribir brevemente la división del polinomio $f(x) = 2x^4 - 7x^2 + 6x + 3$ entre el binomio $x + 1$:

	2	0	- 7	6	3
- 1	2	- 2	- 5	11	

Calculamos: $(-1) \cdot 11 + 3 =$

División sintética escrita en forma de tabla

Mostremos como escribir brevemente la división del polinomio $f(x) = 2x^4 - 7x^2 + 6x + 3$ entre el binomio $x + 1$:

$$\begin{array}{r|rrrrrr} & & 2 & 0 & -7 & 6 & 3 \\ -1 & & 2 & -2 & -5 & 11 & -8 \end{array}$$

Calculamos: $(-1) \cdot 11 + 3 = -8$.

División sintética escrita en forma de tabla

Mostremos como escribir brevemente la división del polinomio $f(x) = 2x^4 - 7x^2 + 6x + 3$ entre el binomio $x + 1$:

$$\begin{array}{r|rrrrrr} & & 2 & 0 & -7 & 6 & 3 \\ -1 & & 2 & -2 & -5 & 11 & -8 \end{array}$$

Respuesta: $q(x) = 2x^3 - 2x^2 - 5x + 11$, $r = -8$.

Cálculo de los valores de polinomios

Suponemos que:

$$f(x) = q(x) \cdot (x - c) + r.$$

Cálculo de los valores de polinomios

Suponemos que:

$$f(x) = q(x) \cdot (x - c) + r.$$

Sustituimos x por c :

$$f(c) = ?$$

Cálculo de los valores de polinomios

Suponemos que:

$$f(x) = q(x) \cdot (x - c) + r.$$

Sustituimos x por c :

$$f(c) = r.$$

Cálculo de los valores de polinomios

Suponemos que:

$$f(x) = q(x) \cdot (x - c) + r.$$

Sustituimos x por c :

$$f(c) = r.$$

Teorema del resto (teorema de Bézout).

El valor del polinomio $f(x)$ en un punto c es igual con el resto al dividir $f(x)$ entre $(x - c)$.

Cálculo de los valores de polinomios

Suponemos que:

$$f(x) = q(x) \cdot (x - c) + r.$$

Sustituimos x por c :

$$f(c) = r.$$

Teorema del resto (teorema de Bézout).

El valor del polinomio $f(x)$ en un punto c es igual con el resto al dividir $f(x)$ entre $(x - c)$.

Calculemos el valor de $f(x) = x^3 - 3x^2 + 7x - 5$ en el punto 3:

	1	-3	7	-5
3	1	0	7	16

Respuesta: $f(3) = 16$.

Expansión del polinomio en potencias de un binomio

Usando el algoritmo de Horner, desarrollemos

$f(x) = x^3 + 3x^2 - 2x + 4$ por las potencias de $(x + 2)$.

$$\begin{array}{r|rrrr} & 1 & 3 & -2 & 4 \end{array}$$

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

Expansión del polinomio en potencias de un binomio

Usando el algoritmo de Horner, desarrollemos

$f(x) = x^3 + 3x^2 - 2x + 4$ por las potencias de $(x + 2)$.

$$\begin{array}{r|rrrr} & 1 & 3 & -2 & 4 \\ -2 & 1 & 1 & -4 & \boxed{12} \end{array}$$

$$x^3 + 3x^2 - 2x + 4 = (x^2 + x - 4)(x + 2) + 12$$

Expansión del polinomio en potencias de un binomio

Usando el algoritmo de Horner, desarrollemos

$f(x) = x^3 + 3x^2 - 2x + 4$ por las potencias de $(x + 2)$.

$$\begin{array}{r|rrrr} & 1 & 3 & -2 & 4 \\ -2 & 1 & 1 & -4 & \boxed{12} \\ -2 & 1 & -1 & \boxed{-2} & \end{array}$$

$$\begin{aligned} x^3 + 3x^2 - 2x + 4 &= (x^2 + x - 4)(x + 2) + 12 \\ &= ((x - 1)(x + 2) - 2)(x + 2) + 12 \end{aligned}$$

Expansión del polinomio en potencias de un binomio

Usando el algoritmo de Horner, desarrollemos

$f(x) = x^3 + 3x^2 - 2x + 4$ por las potencias de $(x + 2)$.

$$\begin{array}{r|rrrr} & 1 & 3 & -2 & 4 \\ -2 & 1 & 1 & -4 & \boxed{12} \\ -2 & 1 & -1 & \boxed{-2} & \\ -2 & 1 & \boxed{-3} & & \end{array}$$

$$\begin{aligned} x^3 + 3x^2 - 2x + 4 &= (x^2 + x - 4)(x + 2) + 12 \\ &= ((x - 1)(x + 2) - 2)(x + 2) + 12 \\ &= (((1 \cdot (x + 2) - 3)(x + 2) - 2)(x + 2) + 12 \end{aligned}$$

Expansión del polinomio en potencias de un binomio

Usando el algoritmo de Horner, desarrollemos

$f(x) = x^3 + 3x^2 - 2x + 4$ por las potencias de $(x + 2)$.

$$\begin{array}{r|rrrr} & 1 & 3 & -2 & 4 \\ -2 & 1 & 1 & -4 & \boxed{12} \\ -2 & 1 & -1 & \boxed{-2} & \\ -2 & 1 & \boxed{-3} & & \\ -2 & \boxed{1} & & & \end{array}$$

$$\begin{aligned} x^3 + 3x^2 - 2x + 4 &= (x^2 + x - 4)(x + 2) + 12 \\ &= ((x - 1)(x + 2) - 2)(x + 2) + 12 \\ &= (((1 \cdot (x + 2) - 3)(x + 2) - 2)(x + 2) + 12 \\ &= (x + 2)^3 - 3(x + 2)^2 - 2(x + 2) + 12. \end{aligned}$$

Búsqueda de ceros enteros de un polinomio

Usando el algoritmo de Horner, calculemos los ceros del polinomio:

$$f(x) = x^4 - 2x^3 + 2x^2 - x - 6.$$

Si un polinomio tiene coeficientes enteros, hay que buscar sus ceros enteros entre los divisores del coeficiente constante:

$\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6$.

Búsqueda de ceros enteros de un polinomio

Usando el algoritmo de Horner, calculemos los ceros del polinomio:

$$f(x) = x^4 - 2x^3 + 2x^2 - x - 6.$$

Si un polinomio tiene coeficientes enteros, hay que buscar sus ceros enteros entre los divisores del coeficiente constante:

$\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6$.

$$\begin{array}{r} | \quad 1 \quad -2 \quad 2 \quad -1 \quad -6 \end{array}$$

Búsqueda de ceros enteros de un polinomio

Usando el algoritmo de Horner, calculemos los ceros del polinomio:

$$f(x) = x^4 - 2x^3 + 2x^2 - x - 6.$$

Si un polinomio tiene coeficientes enteros, hay que buscar sus ceros enteros entre los divisores del coeficiente constante:

$\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6$.

$$\begin{array}{r|rrrrr} 1 & 1 & -2 & 2 & -1 & -6 \\ & 1 & -1 & 1 & 0 & -6 \end{array}$$

Búsqueda de ceros enteros de un polinomio

Usando el algoritmo de Horner, calculemos los ceros del polinomio:

$$f(x) = x^4 - 2x^3 + 2x^2 - x - 6.$$

Si un polinomio tiene coeficientes enteros, hay que buscar sus ceros enteros entre los divisores del coeficiente constante:

$\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6$.

$$\begin{array}{r|rrrrr} 1 & 1 & -2 & 2 & -1 & -6 \\ & 1 & -1 & 1 & 0 & -6 \end{array}$$

Búsqueda de ceros enteros de un polinomio

Usando el algoritmo de Horner, calculemos los ceros del polinomio:

$$f(x) = x^4 - 2x^3 + 2x^2 - x - 6.$$

Si un polinomio tiene coeficientes enteros, hay que buscar sus ceros enteros entre los divisores del coeficiente constante:

$\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6$.

		1	-2	2	-1	-6
1		1	-1	1	0	-6
-1		1	-3	5	-6	0

Búsqueda de ceros enteros de un polinomio

Usando el algoritmo de Horner, calculemos los ceros del polinomio:

$$f(x) = x^4 - 2x^3 + 2x^2 - x - 6.$$

Si un polinomio tiene coeficientes enteros, hay que buscar sus ceros enteros entre los divisores del coeficiente constante:

$\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6$.

		1	-2	2	-1	-6
	1	1	-1	1	0	-6
✓	-1	1	-3	5	-6	0

$$f(x) = (x + 1)(x^3 - 3x^2 + 5x - 6)$$

Búsqueda de ceros enteros de un polinomio

Usando el algoritmo de Horner, calculemos los ceros del polinomio:

$$f(x) = x^4 - 2x^3 + 2x^2 - x - 6.$$

Si un polinomio tiene coeficientes enteros, hay que buscar sus ceros enteros entre los divisores del coeficiente constante:

$\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6$.

		1	-2	2	-1	-6
	1	1	-1	1	0	-6
✓	-1	1	-3	5	-6	0
	-1	1	-4	9	-15	

$$f(x) = (x + 1)(x^3 - 3x^2 + 5x - 6)$$

Búsqueda de ceros enteros de un polinomio

Usando el algoritmo de Horner, calculemos los ceros del polinomio:

$$f(x) = x^4 - 2x^3 + 2x^2 - x - 6.$$

Si un polinomio tiene coeficientes enteros, hay que buscar sus ceros enteros entre los divisores del coeficiente constante:

$\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6$.

		1	-2	2	-1	-6
	1	1	-1	1	0	-6
✓	-1	1	-3	5	-6	0
	-1	1	-4	9	-15	

$$f(x) = (x + 1)(x^3 - 3x^2 + 5x - 6)$$

Búsqueda de ceros enteros de un polinomio

Usando el algoritmo de Horner, calculemos los ceros del polinomio:

$$f(x) = x^4 - 2x^3 + 2x^2 - x - 6.$$

Si un polinomio tiene coeficientes enteros, hay que buscar sus ceros enteros entre los divisores del coeficiente constante:

$\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6$.

		1	-2	2	-1	-6
	1	1	-1	1	0	-6
✓	-1	1	-3	5	-6	0
	-1	1	-4	9	-15	
	2	1	-1	3	0	

$$f(x) = (x + 1)(x^3 - 3x^2 + 5x - 6)$$

Búsqueda de ceros enteros de un polinomio

Usando el algoritmo de Horner, calculemos los ceros del polinomio:

$$f(x) = x^4 - 2x^3 + 2x^2 - x - 6.$$

Si un polinomio tiene coeficientes enteros, hay que buscar sus ceros enteros entre los divisores del coeficiente constante:

$\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6$.

		1	-2	2	-1	-6
	1	1	-1	1	0	-6
✓	-1	1	-3	5	-6	0
	-1	1	-4	9	-15	
✓	2	1	-1	3	0	

$$f(x) = (x + 1)(x^3 - 3x^2 + 5x - 6) = (x + 1)(x - 2)(x^2 - x + 3).$$

Búsqueda de ceros enteros de un polinomio

Usando el algoritmo de Horner, calculemos los ceros del polinomio:

$$f(x) = x^4 - 2x^3 + 2x^2 - x - 6.$$

Si un polinomio tiene coeficientes enteros, hay que buscar sus ceros enteros entre los divisores del coeficiente constante:

$\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6$.

		1	-2	2	-1	-6
	1	1	-1	1	0	-6
✓	-1	1	-3	5	-6	0
	-1	1	-4	9	-15	
✓	2	1	-1	3	0	

$$f(x) = (x + 1)(x^3 - 3x^2 + 5x - 6) = (x + 1)(x - 2)(x^2 - x + 3).$$

El polinomio $x^2 - x + 3$ no tiene ceros enteros porque $D < 0$.

Búsqueda de ceros enteros de un polinomio

Usando el algoritmo de Horner, calculemos los ceros del polinomio:

$$f(x) = x^4 - 2x^3 + 2x^2 - x - 6.$$

Si un polinomio tiene coeficientes enteros, hay que buscar sus ceros enteros entre los divisores del coeficiente constante:

$\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6$.

		1	-2	2	-1	-6
	1	1	-1	1	0	-6
✓	-1	1	-3	5	-6	0
	-1	1	-4	9	-15	
✓	2	1	-1	3	0	

$$f(x) = (x + 1)(x^3 - 3x^2 + 5x - 6) = (x + 1)(x - 2)(x^2 - x + 3).$$

El polinomio $x^2 - x + 3$ no tiene ceros enteros porque $D < 0$.

Respuesta: $-1, 2$.