

$$(x^2 - 3x + 5) + \dots$$
$$\dots (2x^2 - 7x - 4)$$

POLINOMIOS: RAÍCES REALES Y COMPLEJAS

ÁLGEBRA CBC (INGENIERÍA)
EFRAÍN CAMACHO

EJERCICIO

Determinar todas las raíces de P en el caso $P(x) = x^2 + (1 - i)x + 2 - 2i$.

Es una ecuación de segundo grado:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \rightarrow x = \frac{-(1 - i) \pm \sqrt{(1 - i)^2 - 4(1)(2 - 2i)}}{2(1)} \rightarrow$$

$$x = \frac{-1 + i \pm \sqrt{1 - i - i + i^2 - 8 + 8i}}{2} \rightarrow x = \frac{-1 + i \pm \sqrt{-8 + 6i}}{2}$$

$w = -8 + 6i$.

Como la raíz es cuadrada, existen dos resultados (para $k = 0$ y para $k = 1$).

$$|w| = \sqrt{(-8)^2 + (6)^2} = \sqrt{64 + 36} = \sqrt{100} = 10$$

$$\cos(\arg(w)) = \frac{a}{|w|} \rightarrow \cos(\arg(w)) = \frac{-8}{10} = -\frac{4}{5}$$

$$\operatorname{sen}(\arg(w)) = \frac{b}{|w|} \rightarrow \operatorname{sen}(\arg(w)) = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

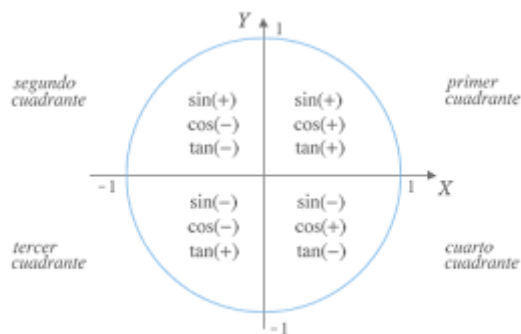
EJERCICIO

Determinar todas las raíces de P en el caso $P(x) = x^2 + (1 - i)x + 2 - 2i$.

$$|w| = 10;$$

$$\cos(\arg(w)) = \frac{a}{|w|} \rightarrow \cos(\arg(w)) = \frac{-8}{10} = -\frac{4}{5}$$

$$\sen(\arg(w)) = \frac{b}{|w|} \rightarrow \sen(\arg(w)) = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$



Como el coseno es negativo y el seno es positivo, el ángulo pertenece al segundo cuadrante.

Cuando el ángulo está en el 2° cuadrante, se resta π menos el valor obtenido con la razón positiva:

De acuerdo al seno (razón positiva) el \arg es 0,644. Entonces, se resta $\pi - 0,644 = 2,498$

$$\arg(w) = 2,498$$

EJERCICIO

Determinar todas las raíces de P en el caso $P(x) = x^2 + (1 - i)x + 2 - 2i$.

$$|w| = 10;$$

$$\arg(w) = 2,498$$

$$z = |w|^{\frac{1}{n}} \left(\cos \left(\frac{\arg(w) + 2k\pi}{n} \right) + i \operatorname{sen} \left(\frac{\arg(w) + 2k\pi}{n} \right) \right)$$

$$z_0 = 10^{\frac{1}{2}} \left(\cos \left(\frac{2,498 + 2(0)\pi}{2} \right) + i \operatorname{sen} \left(\frac{2,498 + 2(0)\pi}{2} \right) \right) \rightarrow$$

$$z_0 = \sqrt{10} \left(\cos \left(\frac{2,498}{2} \right) + i \operatorname{sen} \left(\frac{2,498}{2} \right) \right) \rightarrow$$

$$z_0 = \sqrt{10} (\cos(1,249) + i \operatorname{sen}(1,249))$$

$$z_0 = 1 + 3i$$

EJERCICIO

Determinar todas las raíces de P en el caso $P(x) = x^2 + (1 - i)x + 2 - 2i$.

$$|w| = 10;$$

$$\arg(w) = 2,498$$

$$z = |w|^{\frac{1}{n}} \left(\cos \left(\frac{\arg(w) + 2k\pi}{n} \right) + i \operatorname{sen} \left(\frac{\arg(w) + 2k\pi}{n} \right) \right)$$

$$z_1 = 10^{\frac{1}{2}} \left(\cos \left(\frac{2,498 + 2(1)\pi}{2} \right) + i \operatorname{sen} \left(\frac{2,498 + 2(1)\pi}{2} \right) \right) \rightarrow$$

$$z_1 = \sqrt{10} \left(\cos \left(\frac{8,781}{2} \right) + i \operatorname{sen} \left(\frac{8,781}{2} \right) \right) \rightarrow$$

$$z_1 = \sqrt{10} (\cos(4,3905) + i \operatorname{sen}(4,3905))$$

$$z_1 = -1 - 3i$$

EJERCICIO

Determinar todas las raíces de P en el caso $P(x) = x^2 + (1 - i)x + 2 - 2i$.

$$\begin{aligned} z_0 &= 1 + 3i \\ x &= \frac{-1 + i \pm (1 + 3i)}{2} \rightarrow \\ x_1 &= \frac{4i}{2} = 2i \\ x_2 &= \frac{-2 - 2i}{2} = -1 - i \\ z_1 &= -1 - 3i \\ x &= \frac{-1 + i \pm (-1 - 3i)}{2} \rightarrow \\ x_1 &= \frac{-2 - 2i}{2} = -1 - i \\ x_2 &= \frac{4i}{2} = 2i \end{aligned}$$

Las raíces de P son $2i$ y $-1 - i$



GRACIAS POR TU ATENCIÓN

