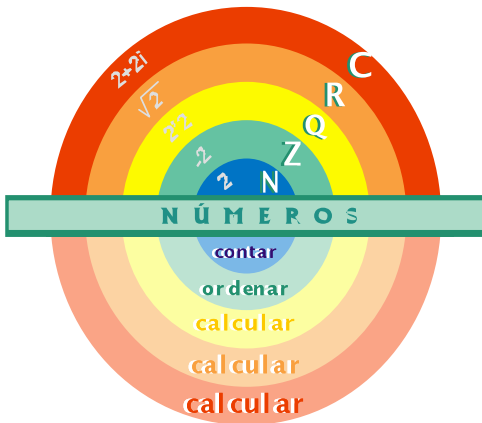


NÚMEROS COMPLEJOS



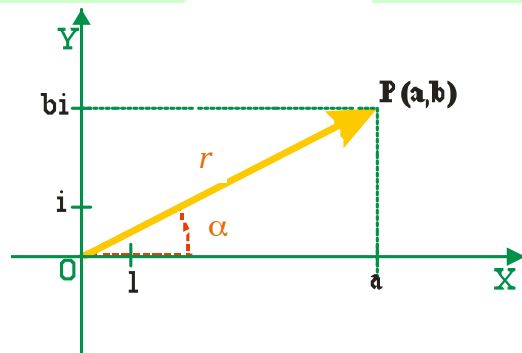
- Amplían \mathbb{R} para calcular raíces de números negativos.
- Forman un campo de **dimensión 2**
- Se cumple el **Teorema Fundamental del Cálculo**: "Toda ecuación de grado n tiene n raíces"
- Tienen grandes aplicaciones en Matemáticas, Física, Ingeniería ...

$$\mathbb{C} = \left\{ a + bi \mid a, b \in \mathbb{R}, i = \sqrt{-1} \right\} = \mathbb{R} \times \mathbb{R}$$

FORMA BINÓMICA

FORMA POLAR

- $z = a + bi$ n° complejo o imaginario
- a parte real b parte imaginaria
- i unidad imaginaria
- bi imaginario puro
- $\bar{z} = a - bi$ conjugado de $z = a + bi$



- r_α n° complejo o imaginario
- r módulo
- α argumento
- P afijo

$$a + bi = c + di \Leftrightarrow a = c, b = d$$

IGUALDAD

$$r_\alpha = r'_{\alpha'} \Leftrightarrow r = r', \alpha = \alpha' + 2k\pi$$

OPERACIONES

$$(a + bi) \pm (c + di) = (a + c) \pm (b + d)i$$

SUMA (Resta)

Es complicado, se hace en forma binómico

$$-z = -a - bi \text{ opuesto de } z = a + bi$$

El opuesto de r_α es $r_{\alpha+\pi}$

$$(a + bi) \cdot (c + di) = (ac - bd) + (ad + bc)i$$

PRODUCTO

$$r_\alpha \cdot r'_{\alpha'} = (r \cdot r')_{\alpha+\alpha'}$$

Se multiplica y divide por el conjugado del denominador:

$$\frac{a + bi}{c + di} = \frac{(a + bi) \cdot (c - di)}{(c + di) \cdot (c - di)} = \frac{(ac + bd) + (ad + bc)i}{c^2 + d^2}$$

COCIENTE

$$\frac{r_\alpha}{r'_{\alpha'}} = \left(\frac{r}{r'} \right)_{\alpha-\alpha'}$$

$$z^{-1} = \frac{1}{a + bi} \text{ inverso de } z = a + bi$$

El inverso de r_α es $\left(\frac{1}{r} \right)_{2\pi-\alpha}$

$$i^n = i^{\text{resto } \frac{n}{4}} \quad (a + bi)^n = \dots \text{ Fórmula binomio}$$

POTENCIA

$$(r_\alpha)^n = (r^n)_{n\alpha}$$

Es complicado, se hace en forma polar

RAIZ n-sima

$$\sqrt[n]{r_\alpha} = \left(\sqrt[n]{r^n} \right)_{\frac{\alpha}{n} + \frac{2k\pi}{n}}, \quad k=0,1,2,\dots,(n-1)$$

