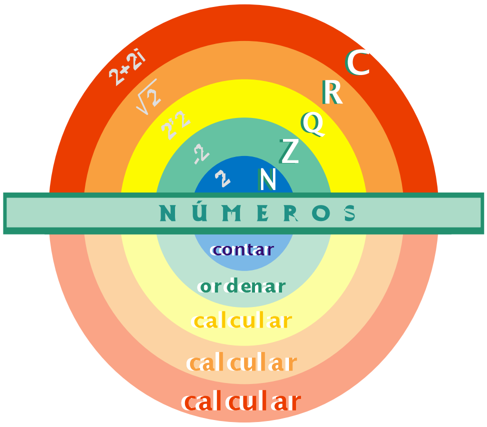
NÚMEROS COMPLEJOS $\mathbb{C}$



- ***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 ...*

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

FORMA BINÓMICA

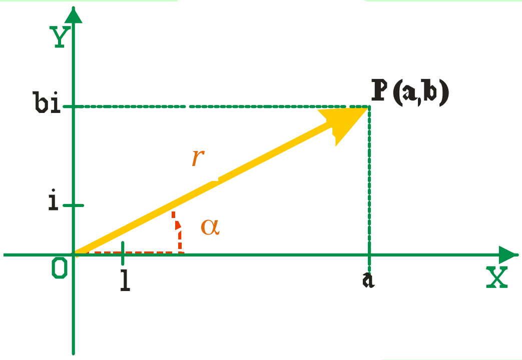
$z = a+bi$ *nº complejo o imaginario*

a *parte real* b *parte imaginaria*

i *unidad imaginaria*

bi *imaginario puro*

$\bar{z} = a - bi$ *conjugado de* $z = a+bi$



FORMA POLAR

r_α *nº complejo o imaginario*

r *módulo*

α *argumento*

P *afijo*

IGUALDAD

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

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

OPERACIONES

SUMA (Resta)

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

$-z = -a - bi$ *opuesto de* $z = a+bi$

Es complicado, se hace en forma binómico

El opuesto de r_α *es* $r_{\alpha+\pi}$

PRODUCTO

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

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

COCIENTE

Se multiplica y divide por el conjugado del denominador:

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

$z^{-1} = \dfrac{1}{a+bi}$ *inverso de* $z = a+bi$

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

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

POTENCIA

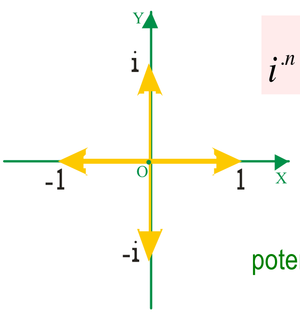
$i^{\cdot n} = i^{resto\frac{n}{4}}$ $(a+bi)^{\cdot n} = \ldots$ Fórmula binomio

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

RAIZ n-sima

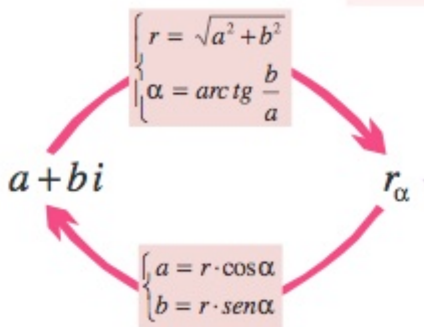
Es complicado, se hace en forma polar

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



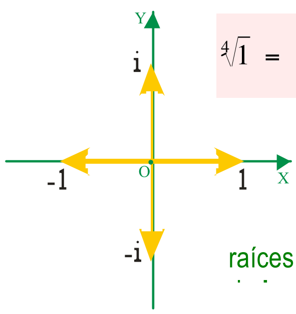
$i^{\cdot n} = i^{resto\frac{n}{4}}$

potencias de **i**



$$\begin{cases} r = \sqrt{a^2+b^2} \\ \alpha = arc\,tg\,\dfrac{b}{a} \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = r\cdot\cos\alpha \\ b = r\cdot sen\alpha \end{cases}$$



$\sqrt[4]{1} = \sqrt[4]{1_{0^\circ}} = \begin{cases} 1 \\ i \\ -1 \\ -i \end{cases}$

raíces cuartas de 1