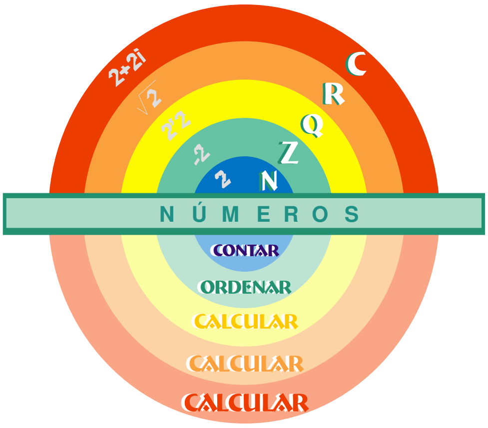
NÚMEROS COMPLEJOS $\mathbb{C}$



- ***Amplían 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

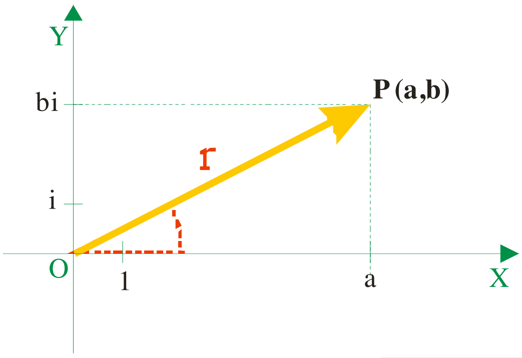
$z=a+bi$ *nº complejo o imaginario*

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*

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

IGUALDAD

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

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

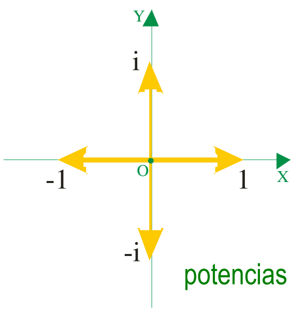
$i^{\cdot n} = i^{\,resto\frac{n}{4}}$ $\quad (a+bi)^{\cdot n} = \ldots$ Fórmula binomio Newton

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

RAIZ n-sima

Es complicado, se hace en forma polar

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



potencias de **i**

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

$$a+bi \qquad\qquad r_\alpha$$

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