NOMBRES COMPLEXOS

Pensaves que et sabies **tots els números**? AHAHAHAHA Sí home! Que t'ho has cregut. Benvinguda al primer DLC de les mates. A la teva primera subscripció de números premium. Perquè resulta que fa temps un senyor va provar de fer veure que les arrels negatives es podien fer, i malauradament per tu, **li va sortir bé** la broma.

$\mathbb{R}$	Números **reals** (els de la eso)	+	i	Números **imaginaris** (les arrels negatives)	=	$\mathbb{C}$	Números **complexos** (una mica de cada)

Teníem la típica línia dels números (**reals**), que va d'esquerra a dreta, i el gamarús aquest va afegir una línia nova que va de baix a dalt per poder-hi pintar números que no existien. A qui se li acudeix!

Les **arrels negatives** (els números **imaginaris**) viuen en aquesta nova línia, i s'escriuen amb una **i** al costat per recordar que no són reals.

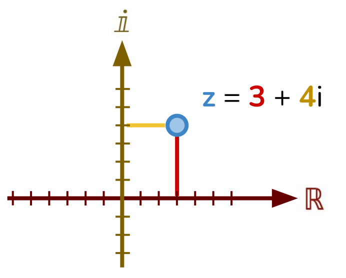
$$\boxed{i^2 = -1}$$

Si barregem números **imaginaris** amb números **reals**, ens sortirà un número que no es pot dibuixar a sobre de cap de les dues línies, i l'haurem de dibuixar per allà enmig. Aquests **números barrejats** es diuen **complexos**.

Maneres d'Escriure'ls

Els números **complexos** els podem escriure de vàries maneres. Les més famoses són la forma **binomial** o **cartesiana** (té els dos noms), i la forma **polar**. La cartesiana és com dir la **x** i la **y** de quan fèiem gràfics a la ESO. La polar és dir **com de lluny** està el punt (la hipotenusa) i **en quina direcció** hem d'anar per trobar-lo (l'angle).

Forma
Binomial / Cartesiana



a = part real
b = part imaginària

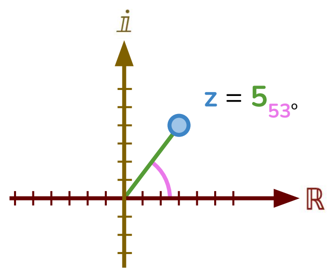
$r = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$ — Un pitàgores normal

$\alpha = \text{arctg}\left(\frac{4}{3}\right) = 53°$ — **Compte!** Si l'angle de la calculadora no ens encaixa amb el que ens esperàvem, **+180°**

Pots pensar que el teu **cos** és una cosa **real** per recordar que la part real es fa amb el cosinus — $a = r \cdot \cos(\alpha)$

Si et fes gràcia també els podries trobar directament amb la **forma trigonomètrica**: $z = r \cdot (\cos(\alpha) + i \cdot \sin(\alpha))$ — $b = r \cdot \sin(\alpha)$

Forma
Polar

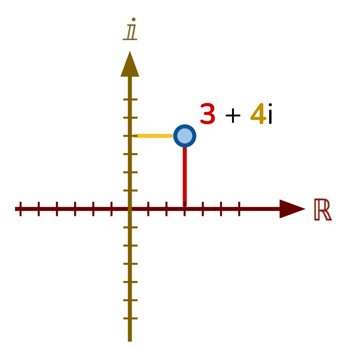


r = mòdul
α = argument

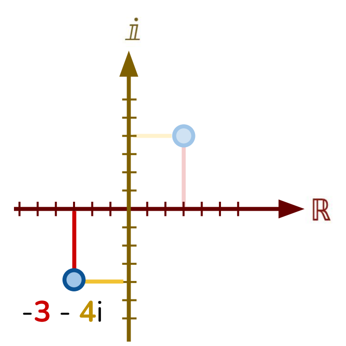
Els cosins del número

Els números complexes tenen dos cosins diferents. Un és l'**oposat**, que vol dir posar-ho tot amb el signe contrari, i l'altre és el **conjugat**, que vol dir canviar-li el signe només a la part imaginària.

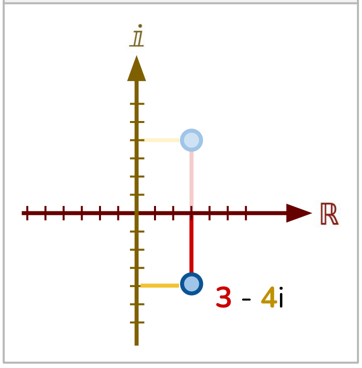
Número complex (z)



Oposat (-z)



Conjugat ($\bar{z}$)



*Aquest puntet que fem al dibuix per marcar a quin lloc és el número, es diu **afix**.*

Operacions amb Complexes

Quan facis les coses en **forma binòmica** pots pensar-ho com si fossin polinomis (en lloc de tenir la **x** té una **i**), però recordant que **i^2=-1**. Quan facis les coses en **forma polar** recorda que els angles fan sempre **una operació menys** que els números normals (quan els normals multipliquen els angles sumen, quan els normals s'eleven els angles es multipliquen, etc).

$(2+3i) + (5-9i) = 7-6i$	**Suma i Resta**	(s'ha de passar a binòmica)
$(2 + 3i)(1 - 2i) = 2 - 4i + 3i - 6i^2 = 2 - 4i + 3i + 6 = 8 - 1i$	**Multiplicació**	$5_{30°} \cdot 2_{15°} = 10_{45°}$
$\frac{1 + 4i}{3 - 2i} \cdot \frac{3 + 2i}{3 + 2i} = \frac{3 + 2i + 12i + 8i^2}{9 + 6i - 6i - 4i^2} = \frac{11 + 14i}{13}$	**Divisió**	$12_{80°} : 2_{30°} = 6_{50°}$
$(2+3i)^5 = (2+3i)(2+3i)(2+3i)(2+3i)(2+3i) =$ ☹	**Potència**	$(2_{30°})^5 = 2^5{}_{30°\cdot 5} = 32_{150°}$
(s'ha de passar a forma polar)	**Arrel**	$\sqrt[3]{8_{60°}}$ $\quad r = \sqrt[3]{8} = 2$ $\quad \alpha = \frac{60° + 360° \cdot k}{3}$ $\quad \begin{cases} k=0 \rightarrow z_1 = 2_{20°} \\ k=1 \rightarrow z_2 = 2_{140°} \\ k=2 \rightarrow z_3 = 2_{260°} \end{cases}$ *Han de sortir tantes respostes com digui l'índex de l'arrel.*

Compte no confonguis l'**arrel de l'enunciat** (que tindrà qualsevol índex) amb l'**arrel de pitàgores** que fas servir tu per passar el número a forma polar abans de poder començar a fer els càlculs de veritat.

Quan fas arrels d'aquestes, les respostes que et surtin sempre quedaran col·locades en forma de rodona, totes igual de separades entre elles. Per tant, si t'ho fessin dibuixar, sabràs que està bé si et surt un polígon regular.