Paso de forma polar a forma cartesiana o binómica

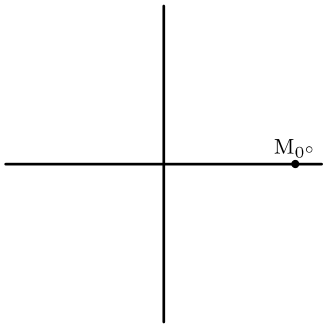
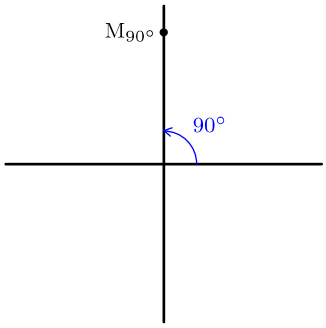
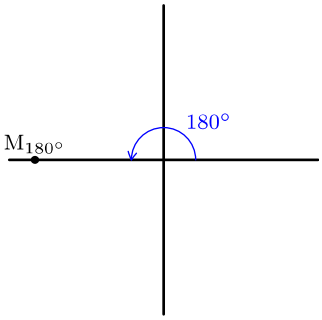
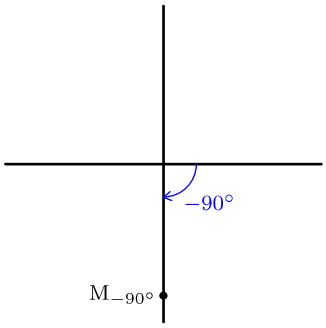
Conocemos la forma polar de un número complejo, $z = M_\alpha$, y queremos obtener su forma cartesiana, $z = (a,b)$, o binómica, $z = a+bi$. Para que hagas este paso de la forma más rápida y sencilla posible, conviene distinguir dos casos:

- Caso 1: el número complejo es real o imaginario puro.
- Caso 2: el número complejo no es real ni imaginario puro.

En el caso 1 no es necesario usar la calculadora, el paso se puede hacer automáticamente; pero en el caso 2 hay que usar la calculadora.

Resolución del caso 1

Si visualizas la posición del afijo de z, te será muy sencillo determinar los valores de a y b. Te presentamos las gráficas y, a partir de ellas, verás el resultado:

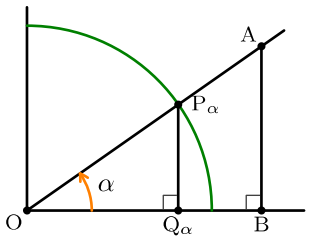
Caso 1a	Caso 1b	Caso 1c	Caso 1d
			
$z = M_{0°} = (M,0) = M$	$z = M_{90°} = (0,M) = Mi$	$z = M_{180°} = (-M,0) = -M$	$z = M_{-90°} = (0,-M) = -Mi$

Ejemplos

Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
$z = 5_{0°} = (5,0) = 5$	$z = 5_{90°} = (0,5) = 5i$	$z = 5_{180°} = (-5,0) = -5$	$z = 5_{-90°} = (0,-5) = -5i$

Resolución del caso 2

Resolvemos este caso basándonos en las definiciones de seno y coseno. Sabemos que si el punto P_α está en la circunferencia trigonométrica, $P_\alpha = (\cos\alpha,\operatorname{sen}\alpha)$. A partir de eso, vamos a calcular las coordenadas del afijo de z, que llamamos A en la figura de la derecha. Los triángulos OAB y OPαQα son semejantes por ser triángulos rectángulos con un ángulo agudo común. Tenemos que $\overline{OP_\alpha} = 1$ y $\overline{OA} = M$.



$$\frac{\overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{OQ_\alpha}}{\overline{OP_\alpha}} \Rightarrow \frac{a}{M} = \frac{\cos\alpha}{1} \Rightarrow a = M\cdot\cos\alpha;\quad \frac{\overline{AB}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{P_\alpha Q_\alpha}}{\overline{OP_\alpha}} \Rightarrow \frac{b}{M} = \frac{\operatorname{sen}\alpha}{1} \Rightarrow b = M\cdot\operatorname{sen}\alpha$$

Aunque hemos representado la figura en el primer cuadrante, el razonamiento es correcto para todos los demás.

Obtenemos: $z = M_\alpha \Rightarrow \begin{cases} a = M\cdot\cos\alpha \\ b = M\cdot\operatorname{sen}\alpha \end{cases} \Rightarrow z = (M\cdot\cos\alpha, M\cdot\operatorname{sen}\alpha) = M\cdot\cos\alpha + i\cdot M\cdot\operatorname{sen}\alpha$

Ejemplo 5: Escribe en forma cartesiana $3_{40°}$ con cuatro cifras significativas.

Resolución: $3_{40°} = (3\cdot\cos 40°, 3\cdot\operatorname{sen} 40°) = (2{,}298; 1{,}928)$.

Nota: hemos usado la calculadora en modo DEG.

 Licencia: CC0 1.0 Universal