

OPERACIONES CON NÚMEROS COMPLEJOS

EJERCICIOS Y PROBLEMAS PROPUESTOS, nº 21, p163. Para practicar.

Matemáticas I Bachillerato. ANAYA.

Expresa en forma polar z , su opuesto $-z$ y su conjugado $\bar{z}$ en cada uno de los siguientes casos:

a) $z = 1 - \sqrt{3}i$, b) $z = -2 - 2i$, c) $z = -2\sqrt{3} + 2i$

En el caso del complejo a):

```
In[*]:= (* Hay que introducir la llamada a la
función con RepresentaciónComplejo[Complejo] *)
(* Introducimos el complejo y me da su opuesto y su conjugado *)
(* Si introducimos el complejo directamente la i tiene que ir con mayúscula *)
(* El número complejo original va en
azul el opuesto en rojo y el conjugado en verde *)
(* Los ángulos se referencian desde el primer cuadrante *)

In[*]:= Clear["Global`*"];
borra

In[*]:= RepresentacionComplejo[Complejo_] :=
Module[
módulo
{Modulo = 0, ArgRadOr = 0, ArgGradOr = 0, ArgGradOp = 0, ArgGradConj = 0,
ArgRadOp = 0, ArgRadConj = 0, PartReOr = 0, PartImOr = 0, PartReOp = 0,
PartImOp = 0, PartReConj = 0, PartImConj = 0, Lista = {}, Punto = {}},

(* CALCULOS NÚMERO COMPLEJO ORIGINAL *)
Modulo = Abs[Complejo];
valor absoluto
ArgRadOr = Arg[Complejo];
argumento complejo
PartReOr = Re[Complejo];
parte real
PartImOr = Im[Complejo];
parte imaginaria
ArgGradOr = N[Arg[Complejo]] * 180 /  $\pi$ ;
argumento complejo

(* CALCULOS NÚMERO COMPLEJO OPUESTO *)
PartReOp = -Re[Complejo];
parte real
PartImOp = -Im[Complejo];
parte imaginaria
ArgRadOp = ArcTan[PartImOp / PartReOp] -  $\pi$ ;
arco tangente
ArgGradOp = N[ArcTan[PartImOp / PartReOp] -  $\pi$ ] * 180 /  $\pi$ ;
arco tangente

(* CALCULOS NÚMERO COMPLEJO CONJUGADO *)
PartReConj = Re[Complejo];
parte real
```

```

PartImConj = -Im[Complejo];
           |parte imaginaria
ArgRadConj = ArcTan[PartImConj / PartReConj];
           |arco tangente

ArgGradConj = N[ArcTan[PartImConj / PartReConj]] * 180 /  $\pi$ ;
           |... |arco tangente

Print["LOS VALORES CALCULADOS SON: "];
|escribe

Print["El número complejo original en polar y en radianes es = ",
|escribe
Modulo, ", ", ArgRadOr];
Print["El número complejo original en polar y en grados es = ",
|escribe
Modulo, ", ", ArgGradOr];
Print["El número complejo opuesto en polar y en radianes es = ",
|escribe
Modulo, ", ", ArgRadOp];
Print["El número complejo opuesto en polar y en grados es = ",
|escribe
Modulo, ", ", ArgGradOp];

Print["El número complejo conjugado en polar y en radianes es = ",
|escribe
Modulo, ", ", ArgRadConj];
Print["El número complejo conjugado en polar y en grados es = ",
|escribe
Modulo, ", ", ArgGradConj];
Print[];
|escribe

(* CALCULO DE ÁNGULOS DESDE EL PRIMER CUADRANTE *)
If[PartReOr > 0 && PartImOr > 0,
|número i
Print["EL COMPLEJO ESTÁ EN EL PRIMER PRIMER CUADRANTE"];
|escribe

(* COMPLEJO EN EL PRIMER CUADRANTE *)
ArgRadOr = ArgRadOr; ArgGradOr = ArgGradOr;
ArgRadOp =  $\pi$  + ArgRadOr; ArgGradOp = 180 + ArgGradOr;
ArgRadConj = 2  $\pi$  - ArgRadOr; ArgGradConj = 360 - ArgGradOr,
If[PartReOr < 0 && PartImOr > 0,
|si
Print["EL COMPLEJO ESTÁ EN EL SEGUNDO CUADRANTE"];
|escribe

(* COMPLEJO EN EL SEGUNDO CUADRANTE *)
ArgRadOr = ArgRadOr; ArgGradOp = ArgGradOp;
ArgRadOp =  $\pi$  + ArgRadOr; ArgGradOp = 180 + ArgGradOr;
ArgRadConj =  $\pi$  + ArgRadConj; ArgGradConj = 180 + ArgGradConj,

```

```

    If[PartReOr < 0 && PartImOr < 0,
    |si
Print["EL COMPLEJO ESTÁ EN EL TERCER CUADRANTE"];
|escribe

(* COMPLEJO EN EL TERCER CUADRANTE *)
    ArgRadOr =  $2\pi$  + ArgRadOr; ArgGradOr = 360 + ArgGradOr;
    ArgRadOp = ArgRadOr -  $\pi$ ; ArgGradOp = ArgGradOr - 180;
    ArgRadConj =  $\pi$  - ArgRadOp; ArgGradConj = 180 - ArgGradOp,
    If[PartReOr > 0 && PartImOr < 0,
    |si
Print["EL COMPLEJO ESTÁ EN EL CUARTO CUADRANTE"];
|escribe

(* COMPLEJO EN EL CUARTO CUADRANTE *)
    ArgRadOr =  $2\pi$  + ArgRadOr;
ArgGradOr = 360 + ArgGradOr;
    ArgRadOp = - $\pi$  + ArgRadOr; ArgGradOp = -180 + ArgGradOr;
    ArgRadConj =  $2\pi$  - ArgRadOr; ArgGradConj = 360 - ArgGradOr,
    Print[]]]];
|escribe

(* CREACIÓN DE LA LISTA DE
NÚMEROS COMPLEJOS Y SU REPRESENTACIÓN GRÁFICA*)
    AppendTo[Lista, {PartReOr, PartImOr}];
|añade al final
    AppendTo[Lista, {PartReOp, PartImOp}];
|añade al final
    AppendTo[Lista, {PartReConj, PartImConj}];
|añade al final

Print["LOS ÁNGULOS TRANSFORMADOS RESPECTO EL PRIMER CUADRANTE SON: "];
|escribe

Print["Los números complejos a representar en orden: original, opuesto
|escribe
y conjugado son ", Lista];
    g1 = ListPlot[Lista, AxesLabel → {Re, Im},
|representación de lista |etiqueta de ejes |par... |parte imaginaria
        AspectRatio → Automatic,
|cociente de aspecto |automático
        PlotRange → Automatic,
|rango de repre... |automático
        PlotStyle → PointSize[0.02],
|estilo de repres... |tamaño de punto
        ImageSize → Large];
|tamaño de ima... |grande
    g2 = Graphics[{Blue, Arrow[{{0, 0}, {PartReOr, PartImOr}}],
|gráfico |azul |flecha
        Red, Arrow[{{0, 0}, {PartReOp, PartImOp}}],
|rojo |flecha
        Green,
|verde

```

```

Arrow[{{0, 0}, {PartReConj, PartImConj}}]]];
flecha

Show[g1, g2] ×
muestra

Print["El número complejo original en polar y en radianes es = ",
escribe

Modulo, " ", ArgRadOr] ×
Print["El número complejo original en polar y en grados es = ",
escribe

Modulo, " ", ArgGradOr] ×
Print["El número complejo opuesto en polar y en radianes es = ",
escribe

Modulo, " ", ArgRadOp] ×
Print["El número complejo opuesto en polar y en grados es = ",
escribe

Modulo, " ", ArgGradOp] ×
Print["El número complejo conjugado en polar y en radianes es = ",
escribe

Modulo, " ", ArgRadConj] ×
Print["El número complejo conjugado en polar y en grados es = ",
escribe

Modulo, " ", ArgGradConj]
]

```

```

In[ ]:= RepresentacionComplejo[1 -  $\sqrt{3}$  I]
número

```

LOS VALORES CALCULADOS SON:

El número complejo original en polar y en radianes es = $2, -\frac{\pi}{3}$

El número complejo original en polar y en grados es = $2, -60$.

El número complejo opuesto en polar y en radianes es = $2, -\frac{4\pi}{3}$

El número complejo opuesto en polar y en grados es = $2, -240$.

El número complejo conjugado en polar y en radianes es = $2, \frac{\pi}{3}$

El número complejo conjugado en polar y en grados es = $2, 60$.

EL COMPLEJO ESTÁ EN EL CUARTO CUADRANTE

LOS ÁNGULOS TRANSFORMADOS RESPECTO EL PRIMER CUADRANTE SON:

Los números complejos a representar en orden: original, opuesto y conjugado son

$$\{\{1, -\sqrt{3}\}, \{-1, \sqrt{3}\}, \{1, \sqrt{3}\}\}$$

El número complejo original en polar y en radianes es = $2, \frac{5\pi}{3}$

El número complejo original en polar y en grados es = $2, 300$.

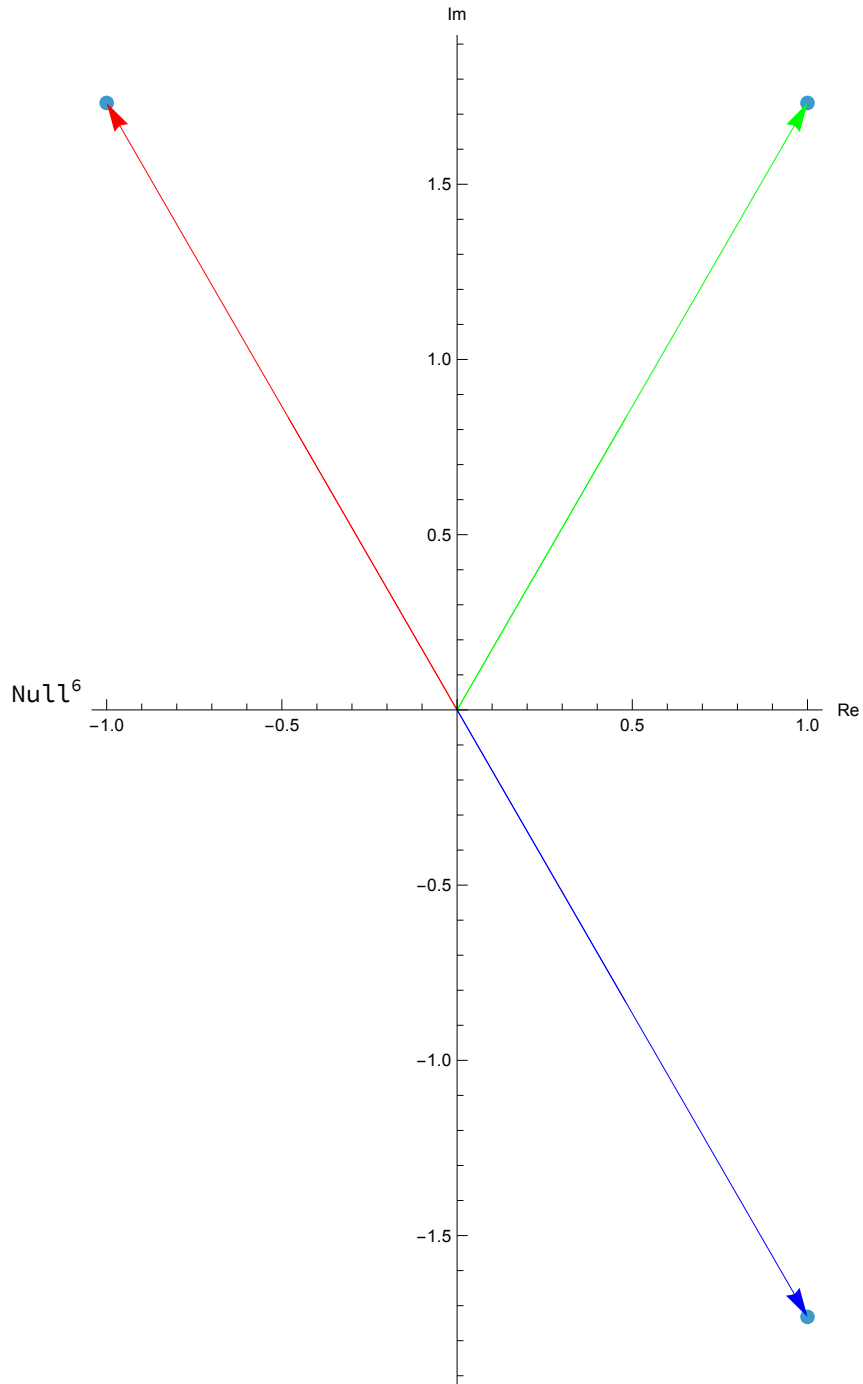
El número complejo opuesto en polar y en radianes es = $2, \frac{2\pi}{3}$

El número complejo opuesto en polar y en grados es = $2, 120$.

El número complejo conjugado en polar y en radianes es = $2, \frac{\pi}{3}$

El número complejo conjugado en polar y en grados es = $2, 60$.

Out[*]=



In[*]:= RepresentacionComplejo[-2 - 2 I]

In[*]

LOS VALORES CALCULADOS SON:

El número complejo original en polar y en radianes es $= 2 \sqrt{2}, -\frac{3\pi}{4}$

El número complejo original en polar y en grados es $= 2 \sqrt{2}, -135$.

El número complejo opuesto en polar y en radianes es $= 2 \sqrt{2}, -\frac{3\pi}{4}$

El número complejo opuesto en polar y en grados es $= 2 \sqrt{2}, -135$.

El número complejo conjugado en polar y en radianes es $= 2 \sqrt{2}, -\frac{\pi}{4}$

El número complejo conjugado en polar y en grados es $= 2 \sqrt{2}, -45$.

EL COMPLEJO ESTÁ EN EL TERCER CUADRANTE

LOS ÁNGULOS TRANSFORMADOS RESPECTO EL PRIMER CUADRANTE SON:

Los números complejos a representar en orden: original, opuesto y conjugado son
 $\{-2, -2\}, \{2, 2\}, \{-2, 2\}$

El número complejo original en polar y en radianes es $= 2 \sqrt{2}, \frac{5\pi}{4}$

El número complejo original en polar y en grados es $= 2 \sqrt{2}, 225$.

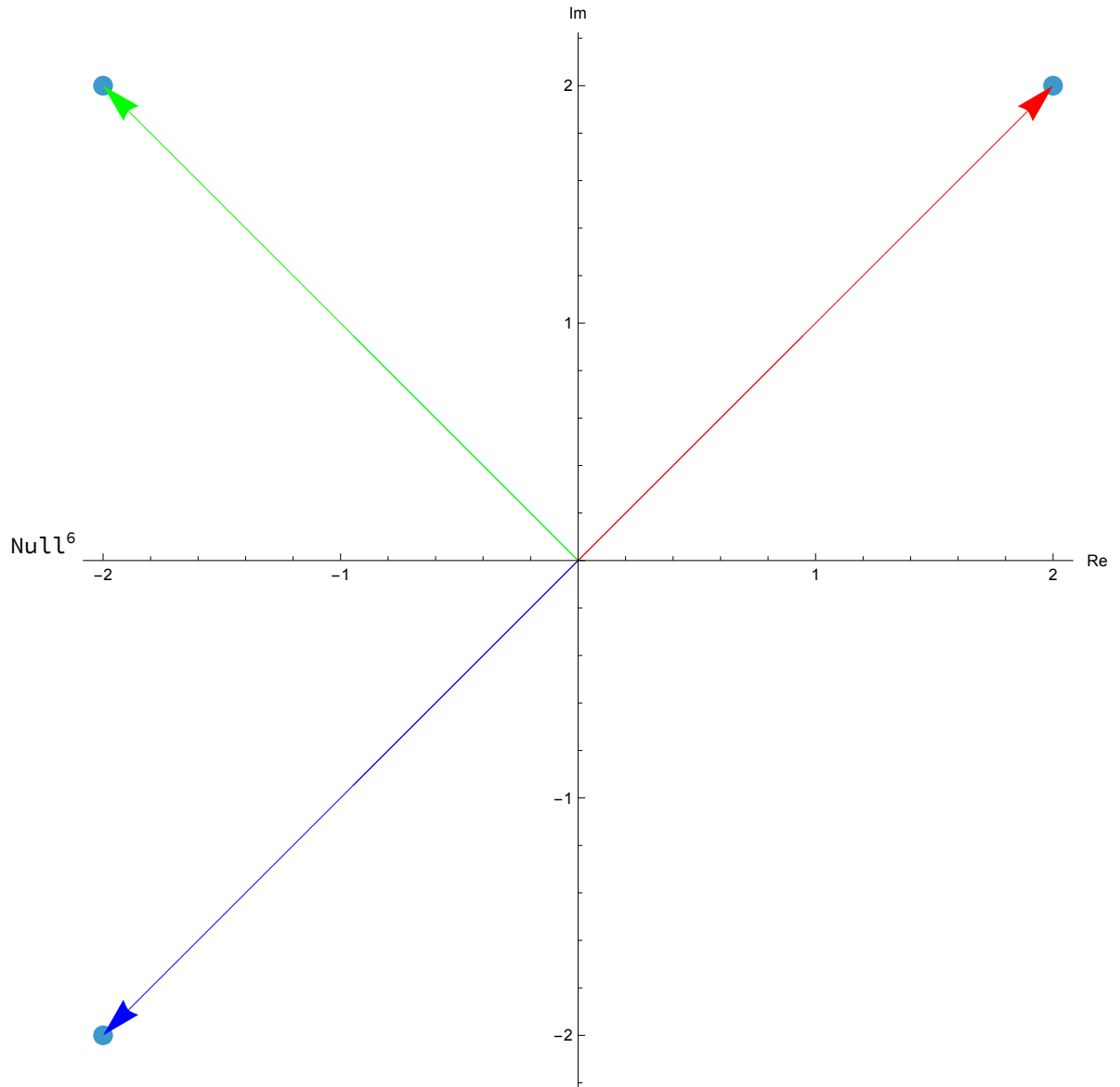
El número complejo opuesto en polar y en radianes es $= 2 \sqrt{2}, \frac{\pi}{4}$

El número complejo opuesto en polar y en grados es $= 2 \sqrt{2}, 45$.

El número complejo conjugado en polar y en radianes es $= 2 \sqrt{2}, \frac{3\pi}{4}$

El número complejo conjugado en polar y en grados es $= 2 \sqrt{2}, 135$.

Out[6] =



In[6] := RepresentacionComplejo $\left[-2 \sqrt{3} + 2 I\right]$
In[6]

LOS VALORES CALCULADOS SON:

El número complejo original en polar y en radianes es $= 4, \frac{5\pi}{6}$

El número complejo original en polar y en grados es $= 4, 150$.

El número complejo opuesto en polar y en radianes es $= 4, -\frac{7\pi}{6}$

El número complejo opuesto en polar y en grados es $= 4, -210$.

El número complejo conjugado en polar y en radianes es $= 4, \frac{\pi}{6}$

El número complejo conjugado en polar y en grados es $= 4, 30$.

EL COMPLEJO ESTÁ EN EL SEGUNDO CUADRANTE

LOS ÁNGULOS TRANSFORMADOS RESPECTO EL PRIMER CUADRANTE SON:

Los números complejos a representar en orden: original, opuesto y conjugado son $\{-2\sqrt{3}, 2\}, \{2\sqrt{3}, -2\}, \{-2\sqrt{3}, -2\}$

El número complejo original en polar y en radianes es $= 4, \frac{5\pi}{6}$

El número complejo original en polar y en grados es $= 4, 150$.

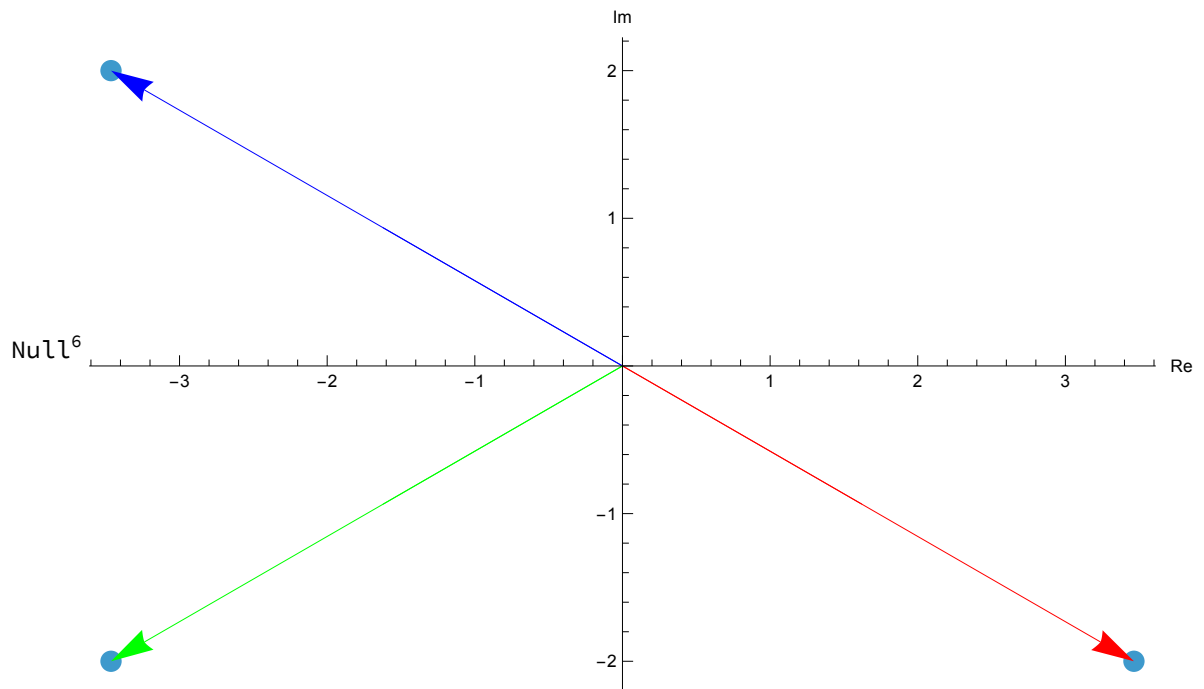
El número complejo opuesto en polar y en radianes es $= 4, \frac{11\pi}{6}$

El número complejo opuesto en polar y en grados es $= 4, 330$.

El número complejo conjugado en polar y en radianes es $= 4, \frac{7\pi}{6}$

El número complejo conjugado en polar y en grados es $= 4, 210$.

Out[*]=



In[*]:= RepresentacionComplejo[$\sqrt{3} - \mathbf{i}$]

LOS VALORES CALCULADOS SON:

El número complejo original en polar y en radianes es $= 2, -\frac{\pi}{6}$

El número complejo original en polar y en grados es $= 2, -30$.

El número complejo opuesto en polar y en radianes es $= 2, -\frac{7\pi}{6}$

El número complejo opuesto en polar y en grados es $= 2, -210$.

El número complejo conjugado en polar y en radianes es $= 2, \frac{\pi}{6}$

El número complejo conjugado en polar y en grados es $= 2, 30$.

EL COMPLEJO ESTÁ EN EL CUARTO CUADRANTE

LOS ÁNGULOS TRANSFORMADOS RESPECTO EL PRIMER CUADRANTE SON:

Los números complejos a representar en orden: original, opuesto y conjugado son

$\{\{\sqrt{3}, -1\}, \{-\sqrt{3}, 1\}, \{\sqrt{3}, 1\}\}$

El número complejo original en polar y en radianes es $= 2, \frac{11\pi}{6}$

El número complejo original en polar y en grados es $= 2, 330$.

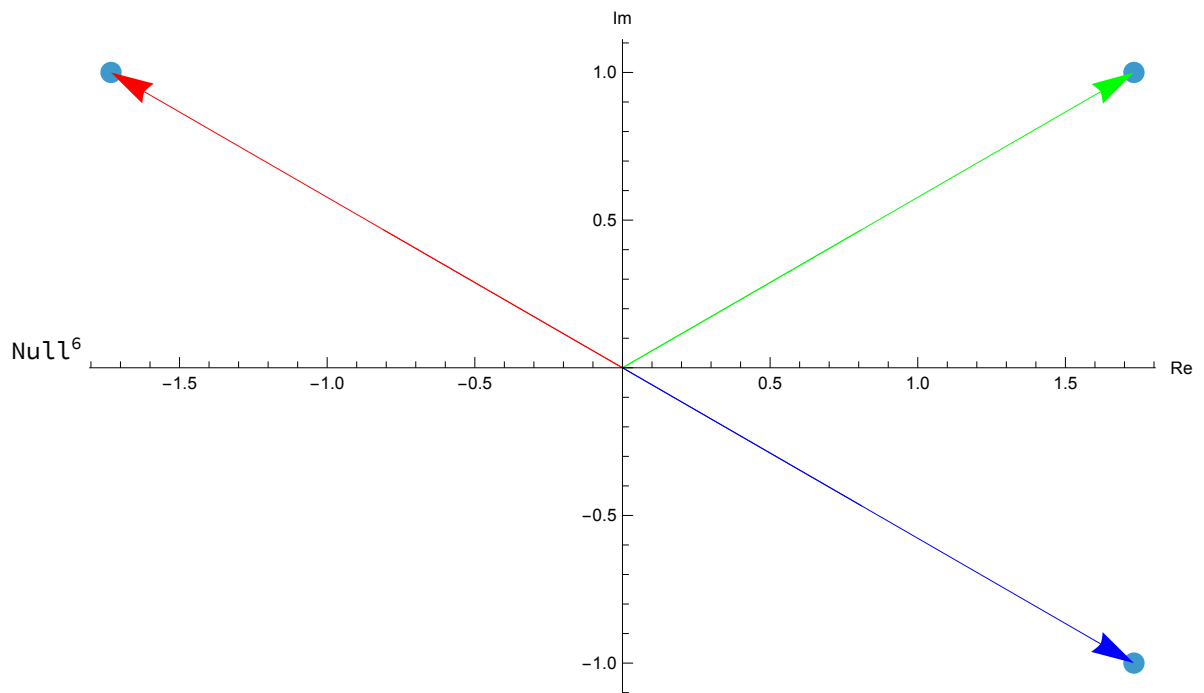
El número complejo opuesto en polar y en radianes es $= 2, \frac{5\pi}{6}$

El número complejo opuesto en polar y en grados es $= 2, 150$.

El número complejo conjugado en polar y en radianes es $= 2, \frac{\pi}{6}$

El número complejo conjugado en polar y en grados es $= 2, 30$.

Out[*]=



In[*]:= RepresentacionComplejo[$\sqrt{2} + \sqrt{2} I$]

LOS VALORES CALCULADOS SON:

El número complejo original en polar y en radianes es $= 2, \frac{\pi}{4}$

El número complejo original en polar y en grados es $= 2, 45$.

El número complejo opuesto en polar y en radianes es $= 2, -\frac{3\pi}{4}$

El número complejo opuesto en polar y en grados es $= 2, -135$.

El número complejo conjugado en polar y en radianes es $= 2, -\frac{\pi}{4}$

El número complejo conjugado en polar y en grados es $= 2, -45$.

EL COMPLEJO ESTÁ EN EL PRIMER PRIMER CUADRANTE

LOS ÁNGULOS TRANSFORMADOS RESPECTO EL PRIMER CUADRANTE SON:

Los números complejos a representar en orden: original, opuesto y conjugado son $\{\{\sqrt{2}, \sqrt{2}\}, \{-\sqrt{2}, -\sqrt{2}\}, \{\sqrt{2}, -\sqrt{2}\}\}$

El número complejo original en polar y en radianes es $= 2, \frac{\pi}{4}$

El número complejo original en polar y en grados es $= 2, 45$.

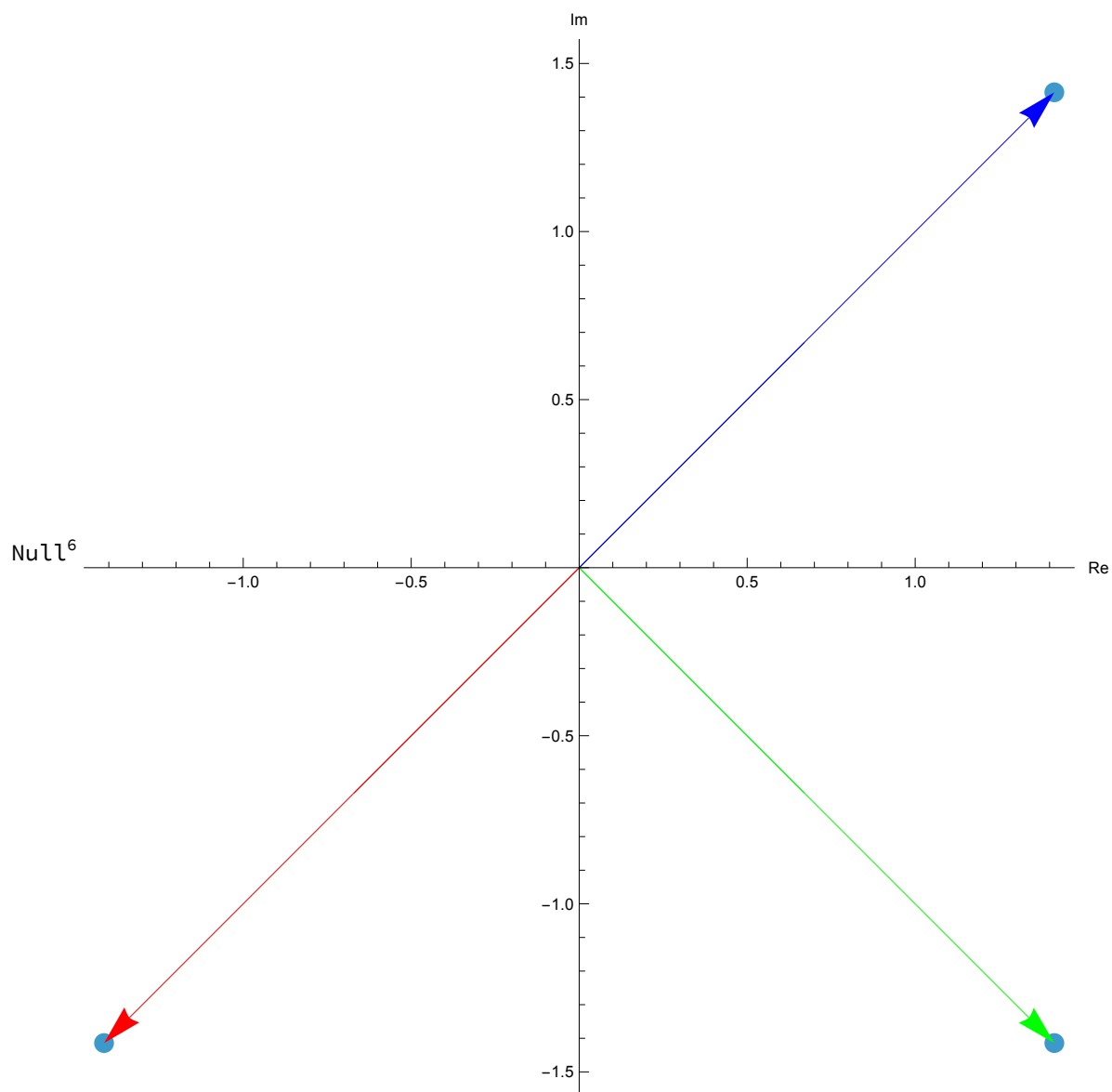
El número complejo opuesto en polar y en radianes es $= 2, \frac{5\pi}{4}$

El número complejo opuesto en polar y en grados es $= 2, 225$.

El número complejo conjugado en polar y en radianes es $= 2, \frac{7\pi}{4}$

El número complejo conjugado en polar y en grados es $= 2, 315$.

Out[*]=



In[*]:= RepresentacionComplejo $\left[-1 + \sqrt{3} \text{ I}\right]$

LOS VALORES CALCULADOS SON:

El número complejo original en polar y en radianes es $= 2, \frac{2\pi}{3}$

El número complejo original en polar y en grados es $= 2, 120$.

El número complejo opuesto en polar y en radianes es $= 2, -\frac{4\pi}{3}$

El número complejo opuesto en polar y en grados es $= 2, -240$.

El número complejo conjugado en polar y en radianes es $= 2, \frac{\pi}{3}$

El número complejo conjugado en polar y en grados es $= 2, 60$.

EL COMPLEJO ESTÁ EN EL SEGUNDO CUADRANTE

LOS ÁNGULOS TRANSFORMADOS RESPECTO EL PRIMER CUADRANTE SON:

Los números complejos a representar en orden: original, opuesto y conjugado son $\{-1, \sqrt{3}\}, \{1, -\sqrt{3}\}, \{-1, -\sqrt{3}\}$

El número complejo original en polar y en radianes es $= 2, \frac{2\pi}{3}$

El número complejo original en polar y en grados es $= 2, 120$.

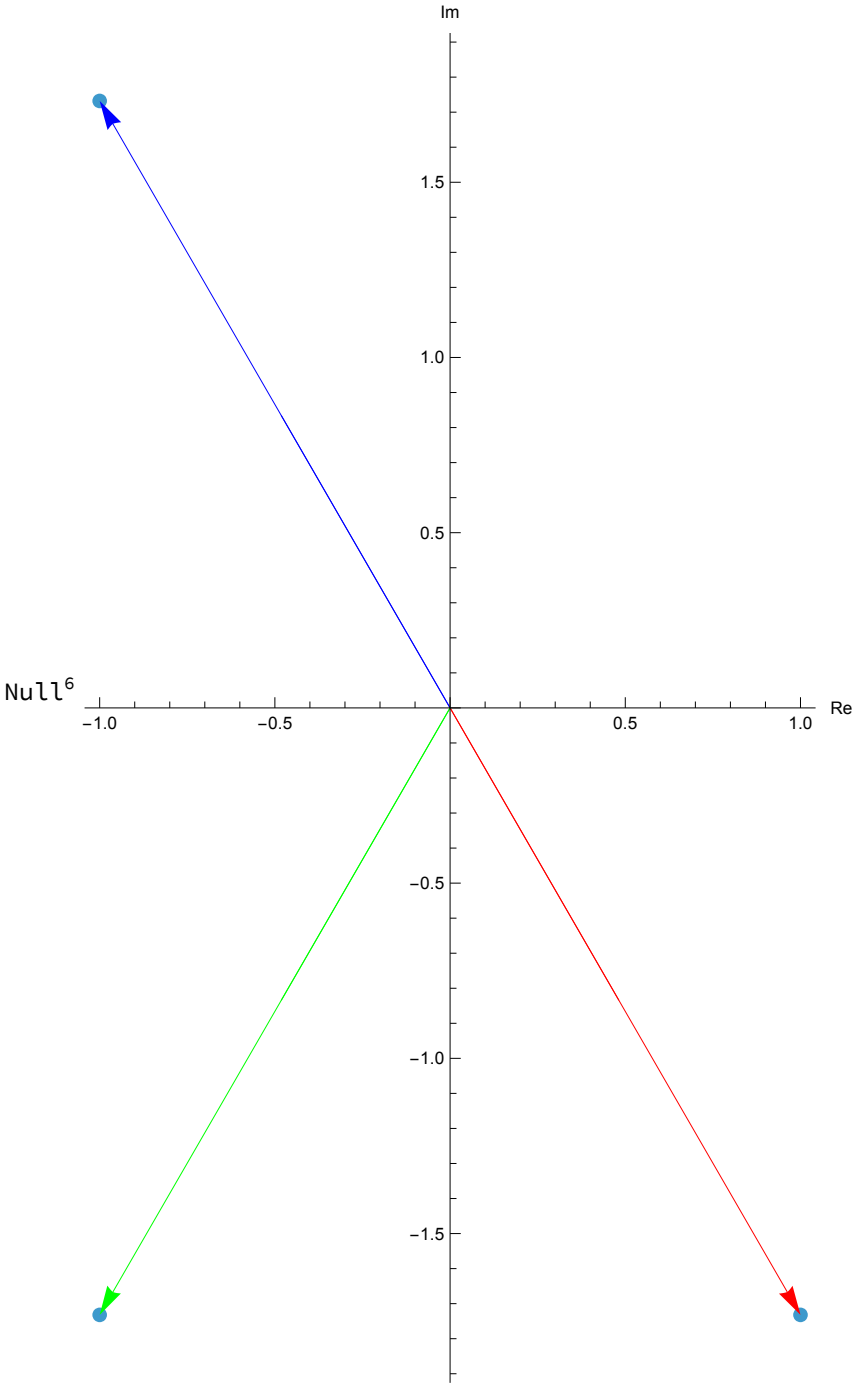
El número complejo opuesto en polar y en radianes es $= 2, \frac{5\pi}{3}$

El número complejo opuesto en polar y en grados es $= 2, 300$.

El número complejo conjugado en polar y en radianes es $= 2, \frac{4\pi}{3}$

El número complejo conjugado en polar y en grados es $= 2, 240$.

Out[*]=



In[*]:=