■ Números Complejos Algunos ejemplos resueltos

Dados los siguientes números complejos:

```
z1 = -2 + 3 ⅈ;
z2 = -1;
z3 = -2 ⅈ;
z4 = 2 - 2 ⅈ;
```

Para pasarlos a la forma de par ordenado, debemos extraer la parte real y la imaginaria de cada uno de ellos:

```
z1po = {Re[z1], Im[z1]}
```

```
{-2, 3}
```

```
z2po = {Re[z2], Im[z2]}
```

```
{-1, 0}
```

```
z3po = {Re[z3], Im[z3]}
z4po = {Re[z4], Im[z4]}
```

```
{0, -2}
```

```
{2, -2}
```

Para representarlos graficamente primeramente debemos abrir el paquete:

```
<< Graphics`Master`
```

```
g1=Show[Graphics[Arrow[{0,0},z1po],Axes->True]];

g2=Show[Graphics[Arrow[{0,0},z2po],Axes->True]];

g3=Show[Graphics[Arrow[{0,0},z3po],Axes->True]];

g4=Show[Graphics[Arrow[{0,0},z4po],Axes->True]];

Show[g1,g2,g3,g4];
```

Vamos a encontrar ahora los conjugados de cada número complejo:

```
zc1=Conjugate[z1]
zc2=Conjugate[z2]
zc3=Conjugate[z3]
zc4=Conjugate[z4]
```

```
-2 - 3 ⅈ

-1

2 ⅈ

2 + 2 ⅈ
```

Nuevamente, para graficarlos debemos pasarlos a la forma polar:

```
z1cpo = {Re[zc1], Im[zc1]}
z2cpo = {Re[zc2], Im[zc2]}
z3cpo = {Re[zc3], Im[zc3]}
z4cpo = {Re[zc4], Im[zc4]}
```

```
{-2, -3}
```

```
{-1, 0}
```

```
{0, 2}
```

```
{2, 2}
```

```
gc1 = Show[Graphics[Arrow[{0, 0}, z1cpo], Axes → True]];
```

Modulos

```
Show[gc1, g1]
```

```
- Graphics -
```

Veamos ahora los módulos de cada número complejo:

```
ρ1=Abs[z1]
ρ2=Abs[z2]
ρ3=Abs[z3]
ρ4=Abs[z4]
```

$\sqrt{13}$

1

2

$2\sqrt{2}$

Y por que no los ángulos que forman con el eje de las ordenadas

```
ω1 = Arg[z1]
ω2 = Arg[z2]
ω3 = Arg[z3]
ω4 = Arg[z4]
```

$\pi - \text{ArcTan}\left[\frac{3}{2}\right]$

π

$-\frac{\pi}{2}$

$-\frac{\pi}{4}$

Forma Trigonométrica de un numero complejo:

```
z1t = ρ1 (Cos[ω1] + ⅈ Sin[ω1])
```

$-2 + 3\,i$

Raices cuadradas de un número Complejo:

```
k = 0;
```

$$\sqrt{\rho 1}\left(\text{Cos}\left[\frac{\omega 1+2\,k\,\pi}{2}\right]+i\,\text{Sin}\left[\frac{\omega 1+2\,k\,\pi}{2}\right]\right)\;//\;N$$

```
0.895977 + 1.67415 i
```

```
k = 1;
```

$$\sqrt{\rho 1}\left(\text{Cos}\left[\frac{\omega 1+2\,k\,\pi}{2}\right]+i\,\text{Sin}\left[\frac{\omega 1+2\,k\,\pi}{2}\right]\right)\;//\;N$$

```
-0.895977 - 1.67415 i
```

Raices cubicas de un número Complejo:

```
k = 0;
```

$$r1=\sqrt{\rho 1}\left(\text{Cos}\left[\frac{\omega 1+2\,k\,\pi}{3}\right]+i\,\text{Sin}\left[\frac{\omega 1+2\,k\,\pi}{3}\right]\right)\;//\;N$$

```
1.42805 + 1.25149 i
```

```
k = 1;
```

$$r2=\sqrt{\rho 1}\left(\text{Cos}\left[\frac{\omega 1+2\,k\,\pi}{3}\right]+i\,\text{Sin}\left[\frac{\omega 1+2\,k\,\pi}{3}\right]\right)\;//\;N$$

```
-1.79785 + 0.610985 i
```

```
k = 2;
```

$$r3=\sqrt{\rho 1}\left(\text{Cos}\left[\frac{\omega 1+2\,k\,\pi}{3}\right]+i\,\text{Sin}\left[\frac{\omega 1+2\,k\,\pi}{3}\right]\right)\;//\;N$$

```
0.369794 - 1.86247 i
```

Gráfico de las Raices cúbicas del número complejo:

```
r1po = {Re[r1], Im[r1]};
r2po = {Re[r2], Im[r2]};
r3po = {Re[r3], Im[r3]};

gr1 = Show[Graphics[Arrow[{0, 0}, r1po], Axes → True], AspectRatio → Automatic];
gr2 = Show[Graphics[Arrow[{0, 0}, r2po], Axes → True], AspectRatio → Automatic];
gr3 = Show[Graphics[Arrow[{0, 0}, r3po], Axes → True], AspectRatio → Automatic];

Show[gr1, gr2, gr3]

- Graphics -
```

Práctica de Números Complejos

1) Dados los siguientes números complejos: $z_1 = 4 - i$; $z_2 = 2\,i$; $z_3 = -2 + 5\,i$; $z_4 = 2$;

    a) Pasarlos a su forma de par ordenado,

    b) Graficarlos,

    c) Encontrar sus opuestos,

    d) Eencontrar sus conjugados,

    e) Graficar cada complejo con su opuesto,

    f) Graficar cada complejo con su conjugado.

2) Calcular los módulos y argumentos de los complejos dados en el item anterior.

3) Pasarlos a su forma trigonométrica.

4) Calcular las raices cuartas y sextas de todos los complejos anteriores y realizar los gráficos correspondientes.