

Komplexe Zahlen

1. Wandeln Sie die Zahlen in die jeweils anderen Formen um!

Kartesische Form	Trigonometrische Form	Exponentialform
$4,5 + 7,4 \cdot j$		
	$8 \cdot (\cos(-101,5^\circ) + j \cdot \sin(-101,5^\circ))$	
		$2,236 \cdot e^{j \cdot (116,6^\circ)}$
$6 - 14,4 \cdot j$		
		$15,72 \cdot e^{j \cdot (-72,6^\circ)}$
$-9,6 - j$		

2. Berechnen Sie!

$$(5 + 3 \cdot j) + 10 \cdot e^{j \cdot (-53,13^\circ)}$$

$$7,07 \cdot (\cos(\pi/4) + j \cdot \sin(\pi/4)) - 0,77 \cdot e^{j \cdot (-83,48^\circ)}$$

$$(3 + j) \cdot (2 \cdot (\cos(33,33^\circ) + j \cdot \sin(33,33^\circ)))$$

$$(7 + 2 \cdot j) : (-3 + 4 \cdot j)$$

$$(3,4 - 2,1 \cdot j)^{4,98}$$

$$(1,73 + 4,25 \cdot j)^{-5}$$

$$\sqrt[6]{(4,837 + 1,751 \cdot j)}$$

$$\sqrt[4]{(-5 + (-11) \cdot j)}$$

$$\ln(4,123 + 8 \cdot j)$$

$$\ln(-3,43 - 6,1 \cdot j)$$

3. Lösen Sie die Gleichungen im Bereich der komplexen Zahlen!

$$x^2 - 3x + 8 = 0$$

$$x^2 + 0,5x + 6,5 = 0$$

$$x^4 + 4x^2 + 3 = 0$$

$$x^4 - 2x^2 + 10 = 0$$

4. Eine quadratische Gleichung hat die Lösungen x_1 und x_2 .
Bestimmen Sie die Gleichung in der Form $x^2 + px + q = 0$!

a) $x_1 = 3 + 11 \cdot j$ $x_2 = 3 - 11 \cdot j$

b) $x_1 = 2 + 7 \cdot j$ $x_2 = -3 + 5 \cdot j$

Lösungen:

1.

Kartesische Form	Trigonometrische Form	Exponentialform
$4,5 + 7,4 \cdot j$	$8,66 \cdot (\cos(58,7^\circ) + j \cdot \sin(58,7^\circ))$	$8,66 \cdot e^{j \cdot (58,7^\circ)}$
$-1,59 - 7,84 \cdot j$	$8 \cdot (\cos(-101,5^\circ) + j \cdot \sin(-101,5^\circ))$	$8 \cdot e^{j \cdot (-101,5^\circ)}$
$-1 + 2 \cdot j$	$2,236(\cos(116,6^\circ) + j \cdot \sin(116,6^\circ))$	$2,236 \cdot e^{j \cdot (116,6^\circ)}$
$6 - 14,4 \cdot j$	$15,6 \cdot (\cos(67,4^\circ) + j \cdot \sin(67,4^\circ))$	$15,6 \cdot e^{j \cdot (67,4^\circ)}$
$4,7 - 15 \cdot j$	$15,72 \cdot (\cos(-72,6^\circ) + j \cdot \sin(-72,6^\circ))$	$15,72 \cdot e^{j \cdot (-72,6^\circ)}$
$-9,6 - j$	$9,65 \cdot (\cos(-174,1^\circ) + j \cdot \sin(-174,1^\circ))$	$9,65 \cdot e^{j \cdot (-174,1^\circ)}$

2. $11 - 5 \cdot j$
 $4,913 + 5,765 \cdot j$

$$6,324 \cdot e^{j \cdot (51,76^\circ)}$$

$$1,456 \cdot e^{j \cdot (-110,92^\circ)} = -0,52 - 1,36 \cdot j$$

$$991,36 \cdot e^{j \cdot (-157,87^\circ)}$$

$$(4,916 \cdot 10^{-4}) \cdot e^{j \cdot (-339,25^\circ)} = 0,0004916 \cdot e^{j \cdot (20,75^\circ)}$$

$$1,314 \cdot e^{j \cdot (3,32^\circ + k \cdot 60^\circ)}$$

$$1,864 \cdot e^{j \cdot (-28,61^\circ + k \cdot 90^\circ)} = 1,864 \cdot e^{j \cdot (61,39^\circ + k \cdot 90^\circ)}$$

$$2,197 + j \cdot (1,095 + k \cdot 2\pi)$$

$$1,946 + j \cdot (-2,083 + k \cdot 2\pi)$$

3. $x_{1/2} = 1,5 \pm 2,398 \cdot j$

$$x^4 + 4x^2 + 3 = 0$$

$$z_{1/2} = -2 \pm 1$$

$$z_1 = -1 \quad x_{1/2} = \pm j$$

$$z_2 = -1 \quad x_{3/4} = \pm 1,732 \cdot j$$

$$x_{1/2} = -0,25 \pm 2,537 \cdot j$$

$$x^4 - 2x^2 + 10 = 0$$

$$z_{1/2} = 1 \pm 3 \cdot j$$

$$z_1 = 1 + 3 \cdot j \quad x_1 = 1,778 \cdot e^{j \cdot (71,565^\circ)}$$

$$z_2 = 1 - 3 \cdot j \quad x_2 = 1,778 \cdot e^{j \cdot (-108,435^\circ)}$$

$$x_3 = 1,778 \cdot e^{j \cdot (-71,565^\circ)}$$

$$x_4 = 1,778 \cdot e^{j \cdot (108,435^\circ)}$$

4. a) $x^2 - 6x + 130 = 0$
 b) $x^2 + (1 - 12 \cdot j) \cdot x + (-41 - 11 \cdot j) = 0$