Darstellungsformen

1. Welche Formen gibt es?
2. Was kann man damit machen?
3. Umwandeln

1. Welche Formen gibt es?

algebraische Form

= kartesische Form

= „i-Form"

$z = x + iy$

trigonometrische Form

= polare Form

$z = r \cdot [\cos(\varphi) + i \cdot \sin(\varphi)]$

Exponentialform

= Eulersche Form

$z = r \cdot e^{i \cdot \varphi}$

2 Was kann man damit machen?

Addition + Substraktion

! Multiplikation + Division + Potenzieren möglich, aber aufwendig

—

! nur für das Umwandeln von Exponentialform in algebraische Form nötig :)

Wurzel ziehen, Potenzieren, Multiplikation, Division

! Addition + Substraktion nicht möglich

3. Umwandeln

a. von Exponentialform in algebraische Form

Aufg. 1 $256 \cdot e^{\frac{2}{3}\pi i} = 256\,(\cos\frac{2}{3}\pi + \sin i\,\frac{2}{3}\pi) = -128 + 128\sqrt{3}\,i$

$\underbrace{}_{\text{TR} \cancel{\text{x}} \rightarrow \text{siehe FS}}$

Aufg. 2 $8e^{-\frac{1}{2}\pi i} = 8\,(\underbrace{\cos -\frac{1}{2}\pi}_{0} + \sin i -\frac{1}{2}\pi) = -8i$

Aufg. 3 $27e^{i\pi} = 27\,(\cos\pi + \sin i\,\pi) = -27$

b. von algebraische Form in Exponentialform

Aufg. 1 $-128 + 128\sqrt{3}\,i$

① $\varphi = \tan^{-1}\left(\frac{128\sqrt{3}}{-128}\right) = -\frac{1}{3}\pi + \pi = \frac{2}{3}\pi$ Achtung!

② $r = \sqrt{(-128)^2 + (128\sqrt{3})^2} = 256$

③ $256e^{i\frac{2}{3}\pi}$

Aufg. 2 $-8i$

① $\varphi = \tan^{-1}\left(\frac{-8}{0}\right) \Rightarrow$ siehe Grafik
$\varphi = -\frac{1}{2}\pi$

② $r = \sqrt{(-8)^2 + 0^2} = 8$

③ $8e^{-\frac{1}{2}\pi}$

Aufg. 3 -27

① $\varphi = \tan^{-1}\left(\frac{0}{-27}\right) \Rightarrow$ siehe Grafik
$\varphi = \pi$

② $r = \sqrt{(-27)^2 + 0^2} = 27$

③ $27e^{i\pi}$

c. Taschenrechner

siehe Video Komplexe Zahlen Taschenrechner

Zusammenfassung

$$\varphi = \tan^{-1}\left(\frac{Im}{Re}\right)$$

↳ wenn $\frac{+}{+}$, dann nichts

wenn $\frac{-}{+}$, dann nichts

wenn $\frac{-}{-}$, dann $-\pi$

wenn $\frac{+}{-}$, dann $+\pi$

wenn $\frac{+}{0}$, dann $\varphi = \frac{1}{2}\pi$

wenn $\frac{0}{+}$, dann $\varphi = 2\pi$

wenn $\frac{-}{0}$, dann $\varphi = -\frac{1}{2}\pi$

wenn $\frac{0}{-}$, dann $\varphi = \pi$